

STUDIEN

ÜBER

ENTWICKELUNGSGESCHICHTE

DER TIERE

VON

DR. EMIL SELENKA

PROFESSOR IN MÜNCHEN.

SECHSTES HEFT.

MENSCHENAFFEN

(ANTHROPOMORPHAE)

STUDIEN ÜBER ENTWICKELUNG UND SCHÄDELBAU.

I. RASSEN, SCHÄDEL UND BEZAHNUNG DES ORANGUTAN

VON

DR. EMIL SELENKA

PROFESSOR IN MÜNCHEN.

MIT 108 ABBILDUNGEN IM TEXT.

WIESBADEN

C. W. KREIDEL'S VERLAG

1898.



STUDIEN

ÜBER

ENTWICKELUNGSGESCHICHTE

DER TIERE.

HERAUSGEGEBEN VON

DR. EMIL SELENKA

PROFESSOR IN MÜNCHEN.

SECHSTES HEFT.

MENSCHENAFFEN

(ANTHROPOMORPHAE)

STUDIEN ÜBER ENTWICKELUNG UND SCHÄDELBAU.

I. RASSEN, SCHÄDEL UND BEZAHNUNG DES ORANGUTAN

VON

DR. EMIL SELENKA

PROFESSOR IN MÜNCHEN.

MIT 108 ABBILDUNGEN IM TEXT.

WIESBADEN.

C. W. KREIDEL'S VERLAG.

1898.

. . . Das Buch zeugt von einer grossen Belesenheit und vielem Fleiss. Es bietet dem Naturforscher und dem Geographen mit naturwissenschaftlicher Bildung eine Fülle interessanten Stoffes und mancherlei Anregung und sollte vor allem keiner öffentlichen Bibliothek fehlen.

Sitzungsberichte der Niederrhein. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde zu Bonn.

. . . Wir haben in dieser Schrift das ebenso erfreuliche als seltene Beispiel vor uns, dass einer der hervorragendsten und thätigsten systematischen Kenner in einem bestimmten Theile der Thierkunde es unternimmt, die Ergebnisse vieljähriger Forschung zum Entwerfen eines abgerundeten Gesammtbildes der geographischen Vertheilung innerhalb eines bestimmten weiteren Gebietes, des sogenannten paläarktischen, zu verwerthen. Und zwar fusst seine Darstellung nicht nur auf eingehender Berücksichtigung der einschlägigen neueren Litteratur und auf Durcharbeitung seiner eigenen an paläarktischen Conchylien musterhaft reichen Sammlung, sondern es tritt vielfach die lebendige eigene Anschauung hervor, welche der Verfasser sich auf wiederholten Reisen in Unteritalien, Sicilien, Nordafrika und Spanien erworben hat und welche ihn befähigt, auch die physikalisch-orographischen Bildungen in anderen Ländern anschaulich zu kennzeichnen.

Naturwissenschaftliche Wochenschrift.

. . . Was am blendendsten an dem Buche in die Augen fällt, ist die Methode, die sich nicht auf die Aufzählung einzelner Gattungen zur Charakterisirung der verschiedenen Territorien beschränkt, sondern in souveräner Weise durch Eingehen bis in die Arten und Varietäten die Faunenunterschiede und -Uebergänge klar hervorhebt und die Ergebnisse mit denen der verwandten Disziplinen, der Geologie, der Pflanzenverbreitung und der üblichen, auf die Vertebraten und einige Insektengruppen gegründeten Zoogeographie zusammenstellt und zu vorsichtigen Schlüssen verwerthet.

Erwähnt mag wenigstens noch werden die packende, plastische Art der Darstellung. Selten ist wohl ein Buch objektiver und mit besserer Beherrschung des Stoffes geschrieben worden. Es wird zweifellos reichliche Anregung zu neuen Untersuchungen, Diskussionen, Ausfüllung von Lücken geben. Möchte die Fortsetzung recht bald folgen! *Zoologisches Centralblatt.*

. . . Es muss hevorgehoben werden, dass das Werk neben seiner Bedeutung für den Fachmann auch für den Laien eine höchst anregende, ja vielfach sogar interessante Lektüre bildet. Der Freund der Naturwissenschaft wird daraus zahlreiche Belehrungen und Anregungen schöpfen.

Gaea.

Die geographische Verbreitung der Thiere bietet eine Menge besonderer Schwierigkeiten, die bislang noch kein Schriftsteller auf diesem Gebiete ganz überwunden hat. Schon aus diesem Grunde muss man jedes neue, selbständige Werk über den Gegenstand begrüssen, zumal wenn es, wie das vorliegende, einen anderen Weg einschlägt und eine Menge neuer Gesichtspunkte eröffnet. Der Verfasser, eine wohlbekannte Autorität auf dem Gebiete der Conchyliologie, ist kein einseitiger Specialist, sondern hat sich auch mit verschiedenen anderen Zweigen der Naturwissenschaften eingehender beschäftigt. Das bekundet vor allem auch das vorliegende Buch. Wir sehen in ihm das Resultat vieljähriger, gründlicher Studien. Es giebt Zeugniss von einer grossen, vielseitigen Belesenheit und bietet weit mehr, als sein Titel besagt. *Frankfurter Zeitung.*

Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden.

Anatomische Hefte.

Unter Mitwirkung von Fachgenossen

herausgegeben von

Fr. Merkel, o. ö. Professor der Anatomie in Göttingen, und **R. Bonnet,** o. ö. Professor der Anatomie in Greifswald.

Inhalt:

Heft I: J. Disse, Untersuchungen über die Lage der menschlichen Harnblase und ihre Veränderung im Laufe des Wachsthums. Mit 10 Tafeln. 3 Skizzen im Text und 2 Kurventafeln. — **Fr. Merkel,** Ueber die Halsfascie. Mit 5 Abbildungen. — Preis M. 12,60.

Heft II: H. Strahl, Untersuchungen über den Bau der Placenta V. Mit 19 Abbildungen auf 3 Doppeltafeln. — **F. W. Lüsebrink,** Die erste Entwickelung der Zotten in der Hunde-Placenta. Mit 8 Abbildungen. — **H. Junglöw,** Ueber einige Entwickelungsvorgänge bei Reptilien-Embryonen. Mit 6 Abbildungen. — **K. v. Kostanecki,** Ueber Centralspindel-Körperchen bei karyokinetischer Zelltheilung. (Mit 4 Abbildungen.) — Preis M. 11.40.

Heft III: Fr. Merkel, Jacobson'sches Organ und Papilla palatina beim Menschen. Mit 7 Abbildungen. — **R. Bonnet,** Ueber Hypotrichosis congenita universalis. Mit 11 Abbildungen auf Tafel XXII und XXIII und 1 Textabbildung. — **Fr. Merkel** und **Andrew W. Orr,** Das Auge des Neugeborenen an einem schematischen Durchschnitt erläutert. Mit 3 Abbildungen auf Tafel XXIV. — **K. v. Kostanecki,** Die embryonale Leber in ihrer Beziehung zur Blutbildung — **K. v. Kostanecki,** Ueber Kerntheilung bei Riesenzellen nach Beobachtungen an der embryonalen Säugethierleber. Mit 1 Tafel. — **F. Siebenmann,** Die Metall-Korrosion Semper'scher Trockenpräparate des Ohres. — **Ferdinand Frobeen,** Zur Entwickelung der Vogelleber. — Preis M. 12.—.

Heft IV: Wilhelm Grosskopf, Die Markstreifen in der Netzhaut des Kaninchens und des Hasen. Mit 10 Abbildungen auf Tafel I/II. — **Franz Vay,** Zur Segmentation von Tripodonotus Natrix. Mit 2 Abbildungen auf Tafel III. — **Hermann Stieda,** Die Anomalien der menschlichen Hinterhauptschuppe. Mit 10 Abbildungen auf Tafel IV/V, VI/VII. — **Anton Schmiechowski,** Die Bedeutung der Megasphären in der Keimscheibe des Hühnchens. Mit 8 Figuren auf Tafel VIII. — **R. Zander** und **H. Stieda,** Persistenz des Urnierentheiles der linken Kardinalvene beim erwachsenen Menschen. Mit 1 Abbildung auf Tafel IX. — Preis M. 12.60.

Heft V: J. Disse, Ueber die Veränderungen der Nierenepithelien bei der Sekretion. Mit 9 Abbildungen auf Tafel X. — **C. J. Eberth** und **Richard Bunge,** Die Endigungen der Nerven in der Haut des Frosches. Mit 14 Figuren im Text und 5 Figuren auf Tafel XI. — **J. Niemack,** Maculae und Christae acusticae mit Ehrlich's Methylenblaumethode. Mit Figur 1—5 auf Tafel XII/XIII. — **J. Niemack,** Der nervöse Apparat in den Endscheiben der Froschzunge. Mit Fig. 6 und 7 auf Tafel XII/XIII. — **K. v. Kostanecki,** Ueber die Schicksale der Centralspindel bei karyokinetischer Zelltheilung. Mit 36 Figuren auf Tafel XIV/XV. — **E. Kallius,** Ein einfaches Verfahren, um Golgi'sche Präparate für die Dauer zu fixiren. — Preis M. 11.40.

Heft VI/VII: Wilhelm Roux, Beiträge zur Entwickelungsmechanik des Embryo — **Viktor Schmidt,** Das Schwanzende der Chorda dorsalis bei den Wirbelthieren. Mit 12 Abbildungen auf Tafel XVI, XVII und XVIII. — **H. Strasser** und **A. Gassmann,** Hülfsmittel und Normen zur Bestimmung und Veranschaulichung der Stellungen, Bewegungen und Kraftwirkungen am Kugelgelenk, insbesondere am Hüft- und Schultergelenke des Menschen. Mit 9 Figuren, Tafel XIX—XXVIII und 7 Figuren im Text. — **Karl Bersch,** Die Rückbildung des Dottersackes bei Lacerta agilis. Mit 8 Figuren auf Tafel XXIX/XXX. — Preis M. 18.60.

Heft VIII: S. Mollier, Die paarigen Extremitäten der Wirbelthiere. Das Ichtyopterygium. Mit 12 Textfiguren und 38 Abbildungen auf Tafel I/VIII. — **H. Steinbrügge,** Ueber das Verhalten des menschlichen Ductus cochlearis im

Vorhofsblindsack (Reichert). Mit 7 Figuren im Text. — **P. Lesshaft**, Die Architektur des Beckens. Mit 11 Textfiguren und Tafeln. — Preis M. 16.60.

Heft IX: **M. v. Lenhossék**, Die Nervenendigungen in der Maculae und Cristae acusticae. Mit 4 Figuren auf Tafel XII/XIII. — **J. Halban**, Die Dicke der quergestreiften Muskelfasern und ihre Bedeutung. Mit 10 Figuren auf Tafel XIV. — **D. Barfurth**, Experimentelle Untersuchung über die Regeneration der Keimblätter bei den Amphibien. Hierzu Tafel XV—XVIII. — **D. Barfurth**, Ueber organbildende Keimbezirke und künstliche Missbildungen des Amphibieneies. Hierzu Tafel XVII—XVIII. — Preis M. 12.60.

Heft X: **H. Kionka**, Die Furchung des Hühnereies. Mit 9 Figuren auf Tafel XIX/XX. — **August Dupuis**, Die cortische Membran. Mit 2 Figuren im Text und 19 Figuren auf Lichtdrucktafel XXI/XXII. — **H. Strahl**, Der Uterus post partum I. Mit 2 Figuren auf XXIII. — **H. Stahl**, Ueber Dottersackreste bei Reptilien. Mit 3 Figuren auf Tafel XXIV. — **E. Kallius**, Untersuchungen über die Netzhaut der Säugethiere. Hierzu Tafel XXV/XXVIII. — Preis M. 16.—.

Heft XI: **E. Zuckerkandl**, Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Arterien des Vorderarmes. Mit 4 Tafeln. — **E. Zuckerkandl**, Ueber die Oblitteration des Wurmfortsatzes beim Menschen. Mit 3 Tafeln. — **R. Disselhorst**, Der Harnleiter der Wirbelthiere. Mit 3 Tafeln. — Preis M. 18.60.

Heft XII: **T. Zaayer**, Die Persistenz der Synchonchrosis condylosquamosa am Hinterhauptbeine des Menschen und der Säugethiere. Mit 3 Tafeln. — **Georg Lotheissen**, Ueber die Stria medullaris thalami optici und ihre Verbindungen. Mit 2 Tafeln und 4 Figuren im Text. — **J. Rückert**, Zur Eireifung bei Copepoden. Mit 4 Tafeln. — Preis M. 16.—.

Heft XIII: **M. Ladowsky**, Von der Entstehung der chromatischen und achromatischen Substanzen in den thierischen und pflanzlichen Zellen. Hierzu Tafel XXVI/XXXI. — **F. Blum**, Die Schwanzmuskulatur des Menschen. Hierzu Tafel XXXII/XXXVII. — **A. Kiersnowski**, Regeneration des Uterusepithels nach der Geburt. Hierzu Tafel XXXVIII/XL. — Preis M. 16.—

Heft XIV: **J. K. Vernhout**, Ueber die Placenta des Maulwurfes. (Talpa Europaea L.) Mit 8 Tafeln. — **P. Clemens**, Die äusseren Kiemen der Wirbelthiere. Mit 4 Tafeln und 5 Textfiguren. — Preis M. 12.60.

Heft XV: **E. Zuckerkandl**, Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Arterien des Vorderarms. II. Theil. Mit 2 Tafeln. — **E. Zuckerkandl**, Zur Anatomie und Entwickelungsgeschichte der Arterien des Unterschenkels und des Fusses. Mit 6 Tafeln. — **T. Cohn**, Ueber Intercellularlücken und Kittsubstanz. Mit 2 Tafeln. — Preis M. 12.60.

Heft XVI: **H. Strahl**, Der puerperale Uterus der Hündin. Mit 8 Tafeln — **A. Noll**, Beiträge zur Kenntniss des Raubthier-Uterus nach dem Wurf. — **S Mollier**, Die paarigen Extremitäten der Wirbelthiere. Mit 8 Tafeln. — Preis M. 18.60

Heft XVII: **W. Flemming**, Ueber Intercellularlücken des Epithels und ihren Inhalt. Mit 1 Tafel. — **J. Disse**, Ueber Epithelknospen in der Regio olfactoria der Säuger. Mit 1 Tafel. — **L. Seipp**, Das elastische Gewebe des Herzens. Mit 2 Tafeln. — **K. Schulz**, Das elastische Gewebe des Periosts und der Knochen. Mit 2 Tafeln. — Preis M. 10.60.

Heft XVIII: **Hjalmar Grönross**, Zur Entwickelungsgeschichte des Erdsalamanders (Salamandra Maculosa Laur.). Mit 4 Tafeln. — **Wilhelm Beck**, Ueber den Austritt des N. hygoglossus und N. cervicalis primus aus dem Centralorgan beim Menschen und in der Reihe der Säugethiere unter besonderer Berücksichtigung der dorsalen Wurzeln. Mit 4 Tafeln. — Preis M. 12.60.

Heft XXI/XX: **Fr. Saxer**, Ueber die Entwickelung und den Bau der normalen Lymphdrüsen und die Entstehung der rothen und weissen Blutkörperchen. Mit 8 Tafeln. — **E. Zuckerkandl**, Ueber die tiefen Hohlhandäste der Arteria ulnaris. Mit 2 Tafeln. — **W. Flemming**, Ueber die Struktur centraler Nervenzellen bei Wirbelthieren. Mit 1 Tafel. — **J. Zumstein**, Zur Anatomie und Entwickelung des Venensystems des Menschen. Mit 13 Tafeln. — **F. Kreutzer**, Varietäten der Kaumuskeln. — Preis M. 20.—.

Heft XXI: **N. A. Gerken**, Ueber die Unabhängigkeit des Zusammenhaltens der Gelenke von dem atmosphärischen Drucke. Mit 1 Abbildung im Text. — **Alfred Bergfeldt**, Chordascheiden und Hypochorda bei Alytes obstetri-

cans. Mit 3 Tafeln. — **R. S. Bergh**, Ueber Stützfasern in der Zellsubstanz einiger Infusorien. Mit 1 Tafel. — **Arnold Spuler**, Beiträge zur Histologie und Histogenese der Binde- und Stützsubstanz. Mit 2 Tafeln. — Preis M. 12.—.

Heft XXII: S. N. Jaschtschinski, Morphologie und Topographie des Arcus volaris sublimis und profundus des Menschen, mit 4 Tafeln. — **Hermann Triepel**, Das elastische Gewebe in der Wand der Arterien der Schädelhöhle. Mit 2 Tafeln. — **K. Kostanocki**, Ueber die Gestalt der Centrosomen im befruchteten Seeigelei. Mit 2 Tafeln. — **Karl Reuter**, Ueber die Entwickelung der Kaumuskulatur beim Schwein. Mit 2 Tafeln. — **Julius Tandler**, Zur Anatomie der Arterien der Hand. Mit 2 Tafeln. — Preis M. 9.—.

Heft XXIII: E. Ballowitz, Ueber den feineren Bau des elektrischen Organs des gewöhnlichen Rochen (Raja clavata L.). Mit 11 Tafeln. — **Oskar von Kopetzky**, Ueber den Fall von abnormer Lagerung der Eingeweide bei einem jungen Kaninchen-Embryo. Mit 4 Tafeln. — **Ph. Schoppe**, Die Harnkügelchen bei Wirbellosen und Wirbelthieren. Mit 1 Tafel. — Preis M. 18.60.

Heft XXIV: S. Mollier, Die paarigen Extremitäten der Wirbelthiere. III. Die Entwickelung der paarigen Flossen des Störs. Mit 17 Abbild. im Text und 10 Tafeln. — **Joseph Mayr**, Ueber die Entwickelung des Pankreas bei Selachiern. Mit 8 Tafeln. — **E. Kallius**, Ein Fall von Milchleiste bei einem menschlichen Embryo. Mit 2 Tafeln. — Preis M. 18.80.

Heft XXV: J. Zumstein, Zur Entwickelung des Venensystems bei dem Meerschweinchen. Mit 10 Tafeln. — **Leopold Weiss**, Ueber das Wachsthum des menschlichen Auges und über die Veränderung der Muskelinsertionen am wachsenden Auge. Hierzu 3 Tafeln und 2 Kurventafeln im Text. — **W. Felix**, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Salmoniden. I. Theil. Mit 4 Tafeln und 17 Textfiguren. — Preis M. 18.80.

Heft XXVI: W. Felix, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte der Salmoniden. I. Theil. Mit 5 Tafeln und 26 Textfiguren. — **J. Sobotta**, Ueber die Bildung des Corpus luteum beim Kaninchen nebst einigen Bemerkungen über den sprungreifen Follikel und die Richtungsspindeln des Kaninchens. Mit 1 Abbildung im Text und 7 Tafeln. — **Georg Burckhard**, Ueber embryonale Hypermastie und Hyperthelie. Mit 2 Tafeln. — **W. Lepkowski**, Ueber die Gefässvertheilung in den Zähnen von Säugethieren. Mit 8 Tafeln. — Preis M. 26.—.

Heft XXVII: L. Stieda, Ueber die Homologie der Brust- und Becken-Gliedmassen des Menschen und der Wirbelthiere. — **E. Zuckerkandl**, Zur vergleichenden Anatomie der Ovarialtasche. — **F. Hochstetter**, Zur Entwickelung der Venae spermaticae. Mit 6 Tafeln.

Heft XXVIII/XXX: R. Zander, Beiträge zur Kenntniss der Hautnerven des Kopfes. — **D. Barfurth**, Zellücken und Zellbrücken im Uterusepithel. — **Fr. Reinke**, Ueber die funktionelle Struktur der menschlichen Stimmlippe mit besonderer Berücksichtigung des elastischen Gewebes. — **O. Woit**, Zur Entwickelung der Milz. — **A. Vossius**, Ueber den intermittirenden Exophthalmus Exophthalmie à volanté; Enophthalmie et Exophthalmie alternantes). — **J. Disse**, Die erste Entwickelung des Riechnerven. — **E. Kallius**, Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Kehlkopfes. — **K. Reuter**, Ueber die Entwicklung der Augenmuskulatur beim Schwein. — **M. Märtens**, Die Entwickelung der Kehlkopfknorpel bei einigen unserer einheimischen anuren Amphibien. — **R. Bonnet**, Beiträge zur Embryologie des Hundes. Mit 55 Taf. — Preis M. 36.—.

Heft XXXI: H. Triepel, Ueber die elastischen Eigenschaften des elast. Bindegewebes, des fibrillären Bindegewebes und der glatten Muskulatur. — **W. H. Cox**, Der feinere Bau der Spinalganglienzelle des Kaninchens. — **R. S. Bergh**, Beiträge zur vergleichenden Histologie. — **A. Kirchner**, Das obere Brustbeinende und das Ligamentum interclaviculare nebst Zusammenstellungen über das Verhältniss des sagittalen Brustdurchmessers und der Brustbeinlänge zur Körperlänge. Mit 9 Tafeln. — Preis M. 12.00.

Heft XXXII: E. Unger, Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Milchdrüse. — **G. Behrens**, Die Reifung und Befruchtung des Forelleneies. — **R. Neisse**, Ueber den Einschluss von Parotisläppchen im Lymphknoten. — **J. Zumstein**, Ueber die Entwickelung der Vena cava inferior bei dem Maulwurfe und bei dem Kaninchen. Mit 18 Tafeln und 3 Textabbildungen. — M. 14.65.



STUDIEN

ÜBER

ENTWICKELUNGSGESCHICHTE

DER TIERE.

HERAUSGEGEBEN VON

DR. EMIL SELENKA

PROFESSOR IN MÜNCHEN.

SECHSTES HEFT.

MENSCHENAFFEN

(ANTHROPOMORPHAE)

STUDIEN ÜBER ENTWICKELUNG UND SCHÄDELBAU.

I. RASSEN, SCHÄDEL UND BEZAHNUNG DES ORANGUTAN

VON

DR. EMIL SELENKA

PROFESSOR IN MÜNCHEN.

MIT 108 ABBILDUNGEN IM TEXT.

WIESBADEN.

C. W. KREIDEL'S VERLAG.

1898.

MENSCHENAFFEN

(ANTHROPOMORPHAE)

STUDIEN ÜBER ENTWICKELUNG UND SCHÄDELBAU

HERAUSGEGEBEN

VON

DR. EMIL SELENKA
PROFESSOR IN MÜNCHEN.

ERSTE LIEFERUNG:

RASSEN, SCHÄDEL UND BEZAHNUNG DES ORANGUTAN

VON

DR. EMIL SELENKA
PROFESSOR IN MÜNCHEN.

MIT 108 ABBILDUNGEN IM TEXT.

WIESBADEN.
C. W. KREIDEL'S VERLAG.
1898.

ERSTES KAPITEL.

RASSEN, SCHÄDEL UND BEZAHNUNG

DES

ORANGUTAN.

VON

DR. EMIL SELENKA.

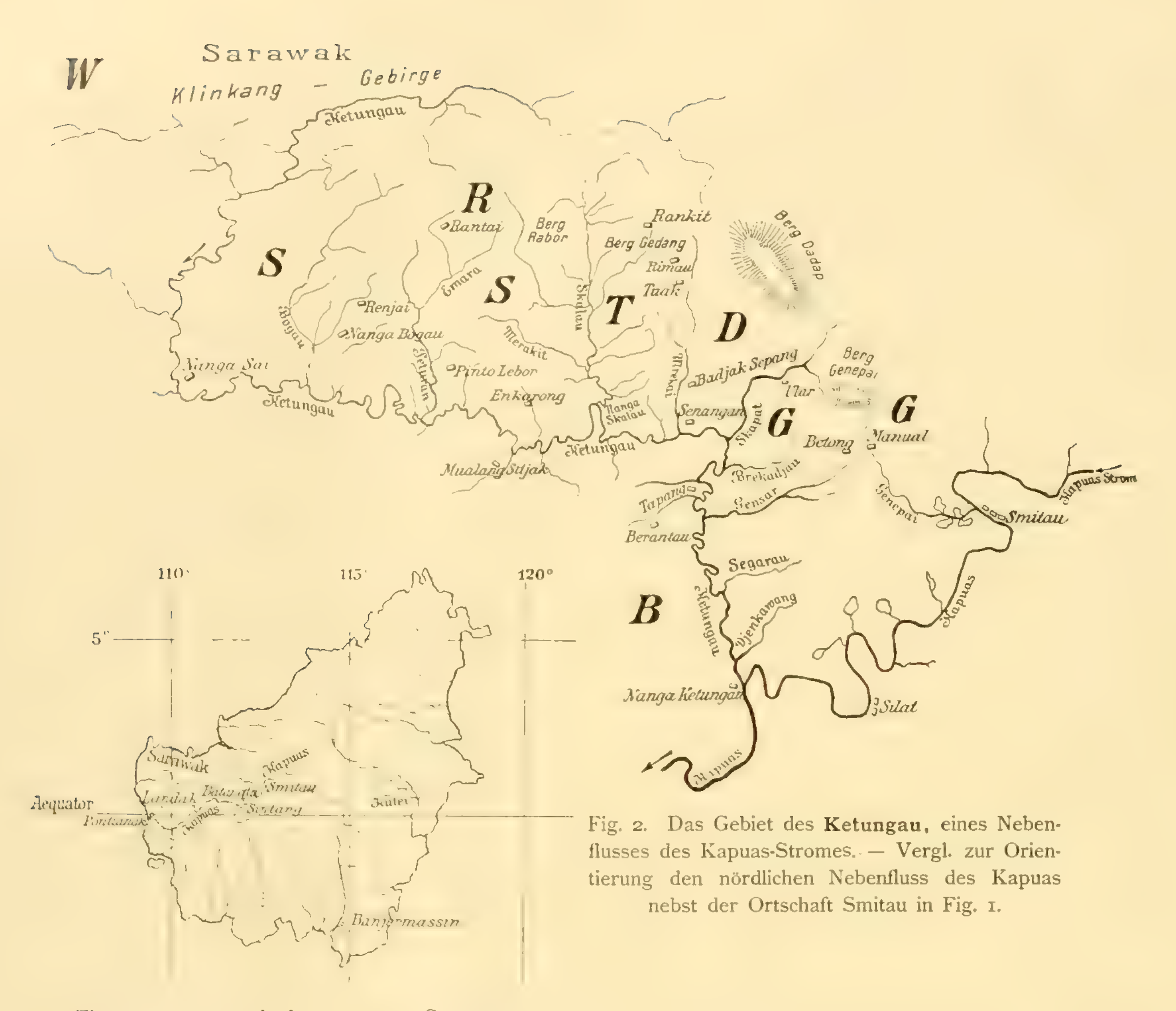


Fig. 2. Das Gebiet des **Ketungau**, eines Nebenflusses des Kapuas-Stromes. — Vergl. zur Orientierung den nördlichen Nebenfluss des Kapuas nebst der Ortschaft Smitau in Fig. 1.

Fig. 1. **Borneo**, mit den grösseren Strömen.

Die Wohnbezirke der Orangutan-Rassen sind auf der detailierten Karte durch grosse Buchstaben bezeichnet. Es bedeutet:

B Batangtu-Rasse (in Fig. 1 ist der Ort Batangtu vermerkt),
D Dadap-Rasse,
G Genepai-Rasse,
R Rantai-Rasse,
S Skalau-Rasse,
T Tuak-Rasse,
W Wallace's-Rasse,
L Landak-Rasse ist auf Fig. 1 mit Ortsnamen bezeichnet.

Untersuchungen über die Entwickelungsgeschichte einiger Schwanzaffen, welche ich im Jahre 1889 auf Java und Borneo begonnen und deren Resultate ich im V. Hefte meiner „Studien über Entwickelungsgeschichte der Tiere" niedergelegt, erweckten den lebhaften Wunsch in mir, auch die Embryologie der Menschenaffen kennen zu lernen.

Die afrikanischen Anthropomorphen, Gorilla und Schimpanse, sind seltener und schwieriger zu erjagen als die ostasiatischen Gibbons und der Orangutan. Ich begab mich daher ins Innere Borneos und Sumatras, um trächtige Uteri dieser Tiere zu erbeuten, was auch nach kurzer Zeit gelang. Leider gingen durch Schiffbruch die wertvollsten Präparate, wie z. B. mehrere Uteri des Orangutan und Hylobates der ersten Schwangerschaftsmonate, verloren, und dieser Verlust konnte nur zum Teil wieder gedeckt werden, sodass meine entwickelungsgeschichtlichen Beobachtungen nicht die erhoffte Vollständigkeit aufweisen.

Dagegen gelang es, zahlreiche Orangutan-Schädel aus allen Lebensaltern zu gewinnen. Die Zahl der auf der Jagd erbeuteten Schädel wurde bedeutend vermehrt durch sehr viele, von den Dajaks und Malayen auf Borneo im Tausch erhandelten, sowie die durch Kauf erworbenen Schädel. Von sumatranischen Exemplaren stehen mir dagegen nur wenige Schädel der Münchener Sammlung zu Gebote.

Auch zahlreiche Schädel des Gibbon wurden erbeutet. Schädel und die Bezahnung des borneanischen Hylobates concolor wurde von Dr. Kirchner in Königsberg i. P. abgehandelt in einer Doktor-Dissertation, betitelt: „Der Schädel des Hylobates concolor, sein Variationskreis und Zahnbau". Erlanger philosoph. Inaugural-Dissertation, 1895. 55 Seiten nebst drei Tafeln.

Die Würdigung und kritische Beleuchtung der einschlägigen Litteratur über den Orangutan wird in einem der nächsten Hefte erfolgen. Ich beschränke mich vorläufig wesentlich auf die Mitteilung der neuen Ergebnisse.

1. Die Rassen des Orangutan[1]).

Zweierlei Schranken setzen der Verbreitung der wanderlustigen Orangutans in Borneo fast unüberwindliche Hindernisse entgegen, nämlich: breite Wasserstrassen und Gebirgszüge.

Wasserstrassen durchziehen die ganze Urwaldinsel. Wohl 20 grössere Ströme strahlen beinahe radienartig von den inneren und nördlichen Bergzügen gegen die Peripherie aus und bilden für alle nicht fliegenden oder nicht schwimmenden Tiere abschliessende Barrieren. Auch die grösseren Neben- und Zweigflüsse, ja sogar die breiteren der natürlichen Verbindungskanäle zwischen diesen Wasserstrassen, zerlegen das Land sozusagen in grössere Segmente und zahlreiche Inseln, deren Bewohner, soferne sie nur klettern und kriechen können, dieselben nicht, oder doch nur ausnahmsweise verlassen können, wie z. B. auf treibenden Baumstämmen oder abgespülten Erdschollen. Diese breiten Wasserwege trocknen aber niemals aus, dank den täglich niedergehenden Regengüssen und Gewittern; sie bilden daher unüberwindliche Schranken der Verbreitung für den Orangutan und den Gibbon, die beide nicht schwimmen können. Nur nahe den Quellgebieten der grossen Ströme und Flüsse wäre ein Hinüberwandern von einem Stromgebiete in das andere möglich, und der Gibbon macht offenbar von dieser Gelegenheit Gebrauch. Als gewandter Turner und Luftspringer durcheilt er mit der Schnelligkeit eines galloppierenden Pferdes den Wald, sich von Baum zu Baum schwingend, und da er auch die Bergluft nicht scheut, so bereiten selbst höhere Gebirge seiner Wanderung keine Schwierigkeit: die Arten haben daher eine enorme Verbreitung.

Für den schwerfälligeren Orangutan hingegen bilden, obwohl er ein geschickter Kletterer, selbst Bergzüge von mässiger Höhe eine Schranke, die offenbar nur selten überschritten wird, weil er die Höhenluft meidet. Die auffallend konstanten Unterschiede in der Gesichtsbildung der männlichen Orangutans südlich und nördlich des Klinkang-Gebirges, ebenso der Genepai-Gegend, weisen darauf hin, dass die Wanderlust dieser Tiere vor den Bergzügen ihr Ende findet, wenn auch freilich die Möglichkeit einer Überschreitung solcher Barrieren zugestanden werden muss.

Die Topographie des rechtsufrigen Kapuasgebietes, in welchem hauptsächlich meine Jäger sammelten, ist durch holländische Ingenieure schon jetzt genügend bekannt,

[1]) Der Name „Orang-utan“ bedeutet „Waldmensch“; er ist zusammengesetzt aus den malayischen Worten Orang = Mensch, und utan = Wald. Die Einwohner Borneos, die Dajaks, bezeichnen das Tier als „Maias“, die ihnen verwandten Batakker in Sumatra als „Mawas“.

um von vornherein die Grenzen abstecken, d. h. die Wasserstrassen und Bergzüge bezeichnen zu können, welche der Ausbreitung des Orangutans Hindernisse in den Weg legen müssen, und einige verlässliche europäische Jäger, vor allem der treue Schweizer MAX MORET, berichten mir in ihren Tagebüchern so ausführlich über die Örtlichkeiten, in welchen die Jagden unternommen wurden, dass ich genaue Einsicht in die Verbreitung mehrerer Varietäten des Orangutan gewann. Zur Charakterisierung solcher Lokalvarietäten — dies sei ausdrücklich hervorgehoben — wurden nur solche Schädel herangezogen, deren Herkunft unzweifelhaft festgestellt war; zur Untersuchung des Zahnwechsels, des Schädelwachstums u. s. w. wurden auch die durch Tausch und Kauf erworbenen Schädel, deren Ursprung zweifelhaft blieb, benutzt.

Ob die einzelnen, durch Wasser und Berg abgegrenzten Lokalformen den Wert von Spezies, Varietät, Rasse oder Familientypus haben, m. a. W., ob diese Lokaltypen in höherem oder nur in geringerem Grade konstant geworden sind, vermag ich nicht zu entscheiden, zumal die charakteristischen Unterschiede zum Teil nur bei den Männchen festzustellen sind. Gemeinsame Ausgangstypen sind offenbar nicht nur für alle borneanischen, sondern zugleich auch für die sumatranischen Formen anzunehmen. Die dauernde Fortbildung gewisser Eigentümlichkeiten wäre demnach zu betrachten als eine Folge andauernder Isolierung.

Ich fasse daher vorläufig schlechthin als **Rasse** alle jene Individuengruppen zusammen, welche 1. durch gemeinsame Merkmale verbunden sind, 2. sich von den benachbarten deutlich unterscheiden, und zugleich 3. durch Flüsse oder Gebirge auf ein umschriebenes Terrain beschränkt sind.

Zur Kennzeichnung der einzelnen Rassen des Orangutan habe ich neue Namen gewählt, weil die älteren Bezeichnungen: Simia Wurmbii, morio, Abelii, bicolor, Brookei, Owenii etc. den Lokalcharakteren keinerlei Rechnung tragen, zum Teil auch auf rein individuelle Eigenschaften des Schädels oder des Habitus begründet sind. Beibehalten für alle borneanischen Rassen wurde LINNÉ's Bezeichnung „Simia satyrus", für die sumatranischen Rassen, die, wie ich später ausführen werde, durch Eigentümlichkeiten des Gebisses typisch verschieden zu sein scheinen von den borneanischen, der neue Name Simia sumatranus gewählt.

In Borneo pflegen sowohl die eingeborenen Dajak wie auch die nahe den Küsten und unteren Flussläufen ansässigen Malayen drei Formen des Orangutan zu unterscheiden:

1. Den Maias tschappan oder pappan. So werden alle älteren Männchen bezeichnet, welche starke Wangenwülste besitzen. Die Weibchen sind, falls ihre Her-

kunft unbekannt, nicht als Zugehörige dieses Typus zu erkennen. Behaarung dunkelbraun, im Landak'schen bisweilen heller.

2. Maias kassár oder kesár. Diese Form entspricht dem hier als Tuak Rasse beschriebenen Typus: Behaarung hell; Gesichtsausdruck tierisch; das Männchen entbehrt der Wangenwülste. „Der grobe Maias" heisst diese Abart im Volksmunde.

3. Maias rameh oder Maias orang, mit „menschlichem Gesicht", stark pigmentierter Haut und dunkler Haarfarbe; ohne Wangenfalten. — Repräsentanten dieses Typus sind die hier als Skalau- und Genepai-Rasse beschriebenen Formen.

An der Hand dieser Merkmale vermochten meine Jäger, unter denen sich zugleich Dajaks, Malayen und Europäer befanden, zwar immer den erwachsenen Maias tschappan an den Wangenwülsten, die Männchen und Weibchen des Maias kesár an der rotgelben Haarfarbe und erwachsene Männchen des Maias rameh an Haarfarbe und Fehlen der Wangenfalten zu erkennen; über jugendliche Tiere des erst- und letztgenannten Typus herrschte jedoch fast immer Meinungsverschiedenheit, und ich halte vorläufig die Unterscheidung derselben nur in bestimmten Fällen für möglich. Jedenfalls fällt nur der Maias kesár der Inländer mit der hier als Tuakrasse aufgestellten Form zusammen, während jeder der beiden anderen malayischen Namen mehrere der von mir unterschiedenen Rassen umfasst.

Auffallend war mir, dass von dem linken Ufer des Kapuas niemals das Vorkommen von Orangutans berichtet wurde; er scheint hier zu fehlen.

Sollte im Laufe der Zeit durch gesteigerten Verkehr, durch Erbauung von Brücken u. s. w. eine Wanderung der gegenwärtig so deutlich unterschiedenen Lokalrassen und eine Vermischung derselben, wie sie doch als möglich angenommen werden darf, eintreten, so behalten die hier aufgestellten Namen immerhin ihren Wert als Bezeichnung sowohl ursprünglicher Lokalvarietäten wie auch spezieller Formentypen überhaupt. Es ist sogar sehr wahrscheinlich, dass sich ähnliche Unterschiede, wie die hier geschilderten, auch bei den Orangutans des östlichen Borneo werden auffinden lassen, die, soweit sie mit denen der nordwestlichen Distrikte zusammenfallen, sodann als „Tuak-Form", „Dadap-Form" etc. des östlichen Borneo bezeichnet werden könnten. Jedenfalls erscheint es nicht nur gerechtfertigt sondern geboten, die mir bekannt gewordenen, durch physische Beschaffenheit und zugleich nach dem Wohnsitz getrennten Formen mit besonderen Namen zu belegen.

Übersicht der Rassen (Lokalvarietäten).

Vergl. die Karte auf Seite 2.

Die Männchen bilden Wangenpolster	grosshirnig (megalencephal). Backzähne allermeist sehr gross. Behaarung dunkelbraun . . .		**Simia satyrus dadappensis** Sel.
	kleinhirnig (mikrencephal)	Behaarung dunkel rotbraun; Backzähne allermeist sehr gross. Am rechten Unterlaufe des Ketungauflusses . . .	**S. satyrus batangtuensis** Sel.
		Behaarung dunkelbraun bis rostrot. Im Landakdistrikte	**S. satyrus landakkensis** Sel.
		Ebenso. In Sarawak	**S. satyrus Wallacei** Sel.
		Ebenso. Im nordwestlichen Sumatra	**S. sumatranus deliensis** Sel.
Die Männchen entbehren der Wangenpolster	grosshirnig	Behaarung dunkelbraun bis hellbraun. Am linken Oberlaufe des Katungauflusses . .	**S. satyrus skalauensis** Sel.
		Behaarung rostgelb. Östlich vom vorigen	**S. satyrus tuakensis** Sel.
	kleinhirnig	wie die Skalau-Rasse. Unterrasse	(**S. satyrus rantaiensis** Sel.)
		dunkelhaarig. Am Genepai . . .	**S. satyrus genepaiensis** Sel.
		? dunkelhaarig. Im nordwestlichen Sumatra . . .	**S. sumatranus abongensis** Sel.

1. Dadap-Rasse.



Fig. 3. **Altes Weibchen.** 2/5 nat. Gr.
Kapazität: 423 ccm.
(Katalog No. 278).



Fig. 4. **Altes Männchen.** 2/5 nat. Gr.
Kapazität: 534 ccm.
(Katalog No. 170).
Drei Schneidezähne sind ausgefallen infolge von Schwund der Alveolen. Alle Zähne sind stark abgekaut.

1. Dadap-Rasse, **Simia satyrus dadappensis.** — 38 Schädel. — Die erwachsenen Männchen besitzen Wangenfalten, die meistens sehr breit und gross sind. Der Schädel ist megalencephal: die Hirnkapsel des Männchens misst 410 bis 534 ccm., im Mittel ca. 500 ccm., die des Weibchens 400 bis 490 ccm., im Mittel ca. 430 ccm. — Die Backzähne des Dauergebisses sind fast durchgehends und mit seltenen Ausnahmen bei beiden Geschlechtern 1 bis 2 Millimeter breiter und länger als die der Skalau-Rasse. — Gesicht schwarz, sowie auch ein Teil der Körperhaut. Behaarung dunkel rotbraun. — Wohnbezirk am linken Ketungau-Ufer, in der Umgebung des Dadap-Berges (nördlich von Genepai und westlich vom Skapat-Flusse).

2. Skalau-Rasse.



Fig. 5. **Weibchen** nach Beendung des Zahnwechsels. 2/5 nat. Gr. Kapazität: 440 ccm. (Katalog No. 220.)



Fig. 6. **Altes Männchen.** 2/5 nat. Gr. Kapazität 385 ccm. (Katalog No. 200).

2. Skalau-Rasse, **Simia satyrus skalauensis.** — 89 Schädel. — Die Männchen entbehren der Wangenkissen; nur selten finden sich, laut Angabe meiner Jäger, bei alten Männchen schwache Wangenfalten in Form starker Runzeln. — Schädel megalencephal: Die männliche Hirnkapsel misst 370 bis 500 ccm, im Mittel 440 ccm, die weibliche 300 bis 450 ccm, im Mittel 370 ccm. — Die Backzähne sind durchgehends etwas kleiner als bei der Dadap-Rasse. — Gesicht schwarz, auch ein Teil des Körpers oft dunkel pigmentiert. Behaarung mehr oder weniger dunkel rotbraun. — Wohnbezirk am linken Ufer des oberen Ketungau, südlich vom Klinkang-Gebirge. Man vergleiche das Kärtchen auf Seite 2, sowie die Diagramme auf Seite 16.

Nach den einschlägigen Beschreibungen zu urteilen, wird diese Rasse auch im Sarawak-Gebiete angetroffen.

Rantai-Unterrasse.



Fig. 7. **Altes Weibchen.** $^{2}/_{5}$ nat. Gr.
Kapazität: 349 ccm
(Katalog No. 148.)



Fig. 8. **Junges Männchen.** $^{2}/_{5}$ nat. Gr.
Kapazität: 340 ccm.
(Katalog Nr. 197.)
Die dritten Molaren sind soeben durchgebrochen.



Fig. 9. **Altes Weibchen.** $^{2}/_{5}$ nat. Gr.
Kapazität: 321.
(Katalog Nr. 243.)



Fig. 10. **Derselbe Schädel** wie oberhalb. $^{2}/_{5}$ nat. Gr.
Kapazität: 340 ccm.
(Katalog Nr. 197.)

Nicht als eigentliche Rasse, sondern nur als Varietät von vermutlich nicht dauernder Form betrachte ich eine kleine Anzahl von Skalau-Schädeln, welche meine Jäger beim Flusse Rantai erbeuteten. Sie mögen vorläufig als **S. satyrus rantaiensis** bezeichnet werden. Die Kapazität ist eine geringe, die Schädel sind sämtlich auffallend klein, sowie auch ein zugehöriges weibliches Skelet.

3. und 4. Tuak- und Batangtu-Rasse.

3. Tuak-Rasse. **Simia satyrus tuakensis.** — Die Männchen besitzen keine Wangenfalten. — Schädel megalencephal: Die Kapazität der weiblichen Schädel betrug 400 bis 470 ccm. — Gesicht und Körperhaut rötlich bis bräunlich; die Behaarung straff, rostgelb bis roströtlich. — Wohnbezirk zwischen dem Merakai- und Skapat-Flusse, südlich vom Klinkanggebirge.

4. Batangtu-Rasse. **Simia satyrus batangtuensis.** — 14 Schädel. — Männchen mit Wangenkissen. Schädel mikrencephal (kleinhirnig): beim Männchen 380 bis 460 ccm, im Mittel 430 ccm; beim Weibchen 330 bis 380 ccm, im Mittel 360 ccm. — Backzähne allermeist sehr gross, wie bei der Dadap-Rasse. — Färbung wie bei der Dadap-Rasse. — Diese Rasse zeigt einen weiten Verbreitungsbezirk, nämlich vom ganzen rechten Ufer des Unterlaufes des Ketungau bis weit nach Westen ins Land hinein.

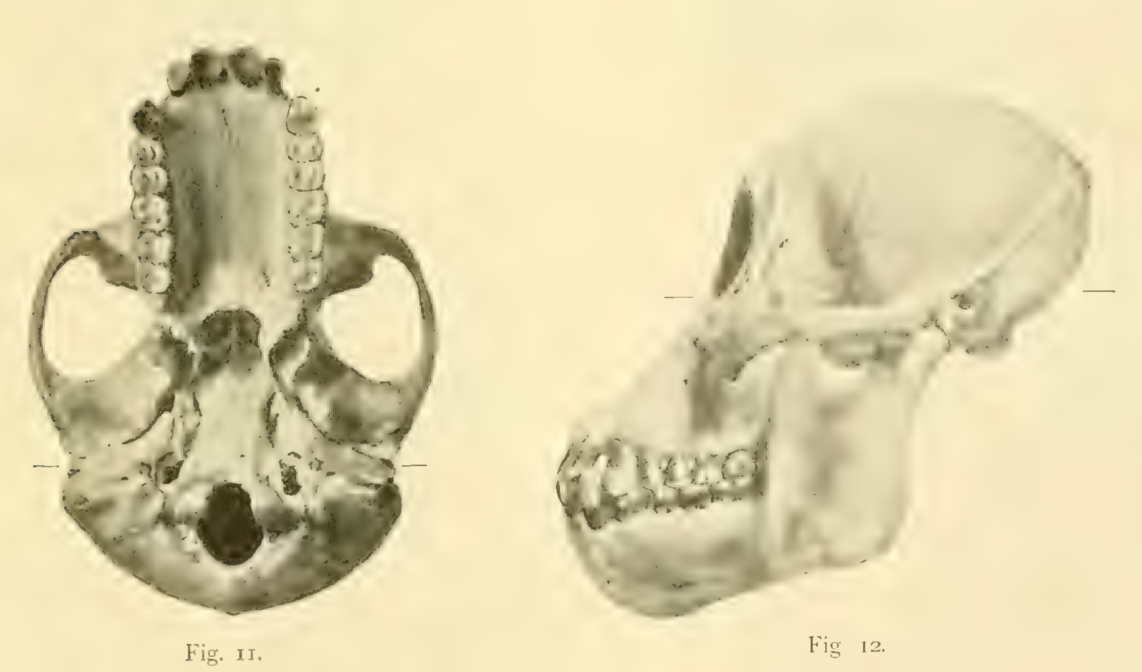


Fig. 11. Fig. 12.

Fig. 11 und Fig. 12. **Älteres Weibchen.** 2/5 nat. Gr. — Die Kapazität beträgt nur 363 ccm. (Katalog No. 280.)

5. Genepai-Rasse.

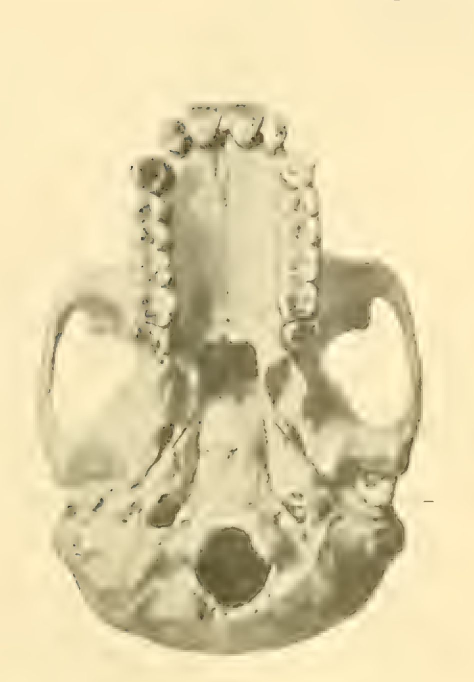


Fig. 13. **Erwachsenes Weibchen.** 2/5 nat. Gr.
Kapazität: 392 ccm.
(Katalog No. 267.)

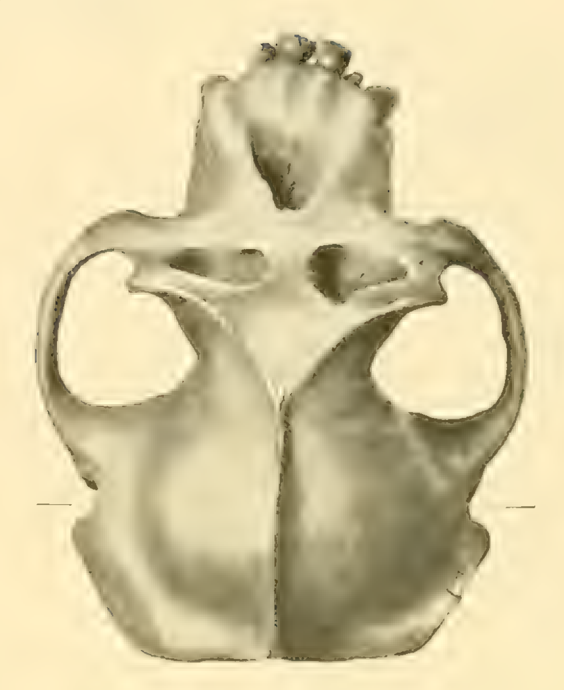


Fig. 14. **Altes Männchen.** 2/5 nat. Gr.
Kapazität: 362 ccm.
(Katalog No. 42.)

5. Genepai-Rasse. **Simia satyrus genepaiensis.** — 22 Schädel. — Die Männchen entbehren der Wangenfalten. — Der Schädel ist ausgesprochen mikrencephal (kleinhirnig): Die Kapazität schwankt beim erwachsenen Männchen von 360 bis 430 ccm und beträgt im Mittel 390 ccm; beim Weibchen misst die Hirnkapsel 350 bis 410 ccm, im Durchschnitt 370 ccm. — Färbung wie bei der Dadap-Rasse. — Wohnbezirk südlich und südöstlich von der Dadap-Rasse, in den Umgebungen des Genepai-Distriktes.

6. Landak-Rasse.



Fig. 15. **Sehr altes Weibchen.** ²/₅ nat. Gr.
Kapazität: 375 ccm.
(Katalog No. 10.)



Fig. 16. **Ausgewachsenes Männchen.** ²/₅ nat. Gr.
Kapazität: 375 ccm.
(Katalog No. 6.)



Fig. 17. **Weibchen** nach soeben beendetem Zahnwechsel.
²/₅ nat. Gr. Kapazität: 350 ccm.
(Katalog No 109.)

6. Landak-Rasse, **Simia satyrus landakkensis.** — 22 Schädel. — Die erwachsenen Männchen besitzen Wangenfalten, von verschiedener Gestalt und Grösse. — Schädel mikrencephal (kleinhirnig). Die Kapazität der Hirnkapsel beträgt beim Männchen 410 bis 440 ccm, im Mittel 430 ccm, beim Weibchen 350 bis 400, im Mittel 370 ccm.

7. Die Sawawak-Rasse. **Simia satyrus Wallacei.** — Die erwachsenen Männchen haben, wie es scheint sämtlich, Wangenfalten. — Der Schädel von sechs mir vorliegenden Weibchen ist mikrencephal, denn seine Kapazität beträgt nur 310 bis 360 ccm. — Die Behaarung ist von dunkelbrauner Farbe. — Zu dieser Rasse sind die von WALLACE erjagten Orangutans zu rechnen. Mir standen keine männlichen Schädel zu Gebote. Es ähnelt diese Rasse der Landak-Rasse der Westküste.

Diesen borneanischen Formen schliessen sich noch zwei sumatranische Rassen an, die ich als **Simia sumatranus** zusammenfasse. Beide sind auf den nordwestlichen Teil der Insel beschränkt.

8. Deli-Rasse. **Simia sumatranus deliensis**. Erwachsene Männchen besitzen breite Wangenfalten. Behaarung braunrot bis fuchsrot; Gesicht meist schwarz. Schädel (nach fünf, im Münchener Museum befindlichen, von Hofrat DR. MARTIN geschenkten Exemplaren) mikrencephal, nämlich beim Männchen 385 bis 445 ccm, bei einem Weibchen 340 ccm messend. — Vorkommen im linken Stromgebiete des Langkat und in Dule. Diese Form wird von den Eingebornen Mawas Kuda, d. h. Pferde-Mawas genannt. Diese Rasse entspricht der Landak- und Batangtu-Rasse Borneos.

9. Abong-Rasse. **Simia sumatranus abongensis.** Über diese Rasse kann ich vorläufig nur von Hörensagen und nach Büchern berichten, dass die erwachsenen Männchen sicherlich der Wangenwülste entbehren, dass ferner das Haar der Tiere braun ist. — Vorkommen nördlich vom Stromgebiete des Langkat, in den Gegenden des Berges Abong-abong. Wegen ihres menschlichen Aussehens und ihrer zarteren (?) Körperform wird diese Spielart von den Malayen als Mawas messiah d. i. Menschen-Mawas, bezeichnet. Es scheint diese Rasse der Skalau-Rasse des Kapuasgebietes auf Borneo zu entsprechen.

2. Die Hirnkapsel und ihre Kapazität.

A. Der Rauminhalt der Hirnkapsel

oder die sog. Kapazität schwankt bei erwachsenen Orangutans zwischen weiten Grenzen, nämlich von 300 bis 534 ccm. Unter den grösseren Mammalien sind solche enorme Unterschiede der Kapazität wohl bei Haustieren, z. B. Hunden, durch künstliche Züchtung

erzielt worden, aber von den in der Wildnis lebenden Säugetieren sind sie nur bei den drei grossen Anthropoiden, nämlich dem Gorilla, Schimpanse und Orangutan anzutreffen. Ausserdem kommen sie in ähnlichem Verhältnisse bekanntlich bei den Menschen vor. Ich komme auf diese wichtige Thatsache später zurück.

Gemessen wurde der Inhalt der Gehirnkapsel speziell nach Joh. Rankes Methode, indem der Schädel mit Hirsekörnern gefüllt und, unter Beobachtung der erforderlichen Kautelen, die gebrauchte Menge der Hirse in einem mässig weiten, kalibrierten Glascylinder bestimmt ward. Jede Messung wurde mindestens viermal, und zwar von verschiedenen Personen, vorgenommen.

Die Grösse der Kapazität bei den erwachsenen Orangutans ist von drei verschiedenen Faktoren abhängig, nämlich vom Geschlecht, von der absoluten Körpergrösse und von der Rasse.

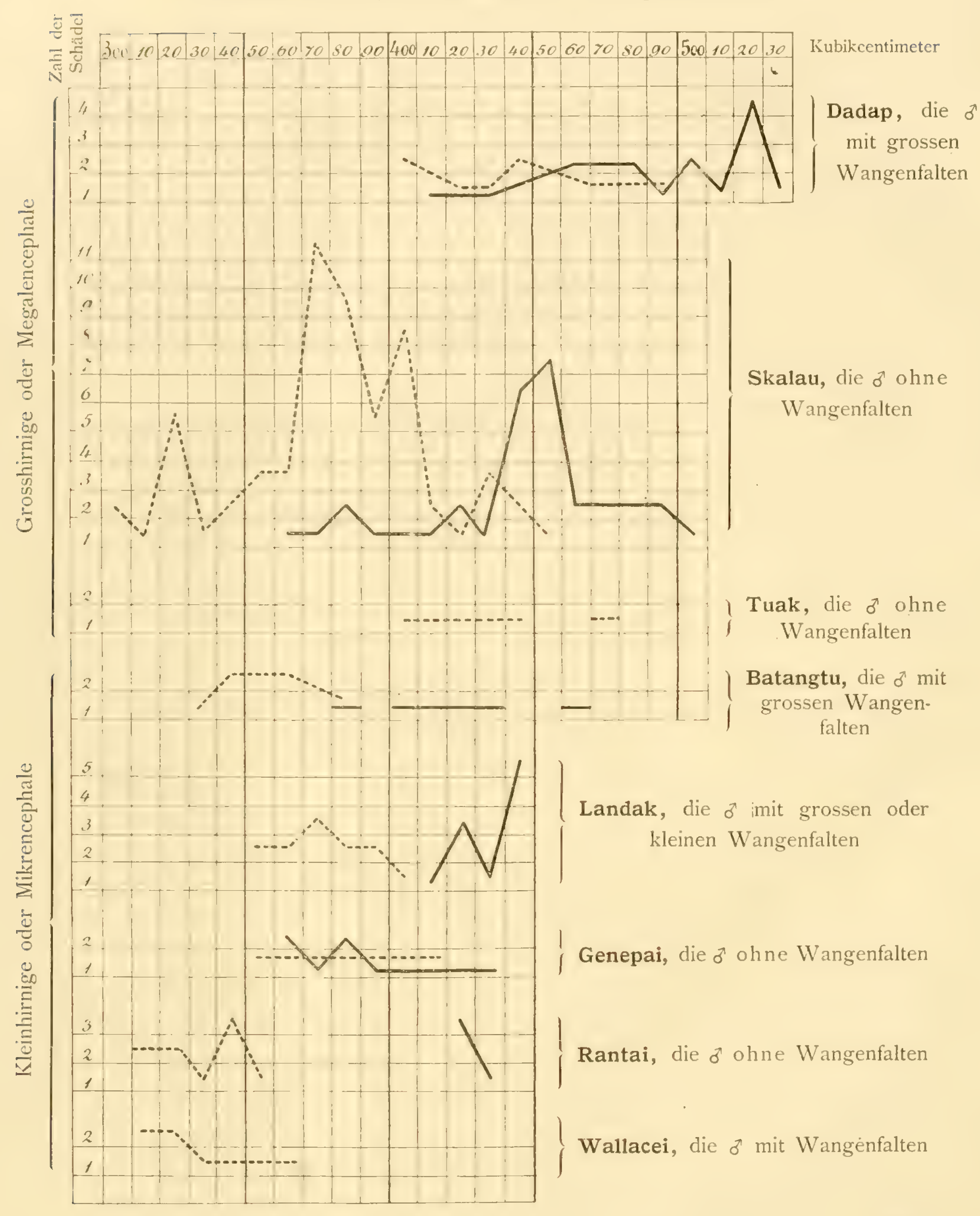
1. Die Grösse der Hirnkapsel ist Rassencharakter.

Für einige Rassen ist die Kapazität charakteristisch. So unterscheiden sich die Vertreter der Dadap- und der weit von dieser entfernt wohnenden Landak-Rasse weder im Skeletbau, noch in der Behaarung, noch in der Bildung von Wangenfalten nennenswert, während die Kapazität der männlichen Landakschädel meistens, die der weiblichen aber durchgehends geringer gefunden wurde als jene der Dadapschädel. Die Genepai-Rasse wohnt der Dadap-Rasse benachbart, aber der Rauminhalt des Schädels zeigt sich bei letzteren fast ausnahmslos viel grösser; zugleich fehlen den Männchen der Genepai-Rasse die Wangenfalten.

Eine Vergleichung der Kapazitäts-Kurven auf der nebenstehenden Tabelle, in welcher ausschliesslich solche Schädel berücksichtigt wurden, deren Herkunft auf das Bestimmteste erwiesen ist, giebt näheren Aufschluss über diese Verhältnisse. Rassen, deren Kapazität typisch zwischen circa 420—500 ccm. beim Männchen, zwischen 350 bis 450 ccm. beim Weibchen liegt, will ich kurzweg als grosshirnige oder Megalencephale bezeichnen, im Gegensatz zu den kleinhirnigen oder Mikrencephalen mit einer durchschnittlichen Hirnkapazität von 360—440 ccm. beim Männchen und 310 bis 370 ccm. beim Weibchen.

Auffallend sind die Schwankungen der Hirnkapazität innerhalb der Skalau-Rasse. Das ausgedehnte Gebiet, welches diese Rasse bewohnt, ist gegen Süden, Westen und Norden durch den mächtigen Ketungaufluss, nach Nordosten durch das Klingkang-Gebirge und östlich durch Nebenflüsse des Ketungau abgesperrt. Ohne an bestimmte Lokalitäten innerhalb dieses weiten Distriktes gebunden zu sein, finden sich zwischen den typischen grosshirnigen Formen bisweilen, hier und da, vereinzelte klein-

Schädelinhalt (Kapazität) der Orangutan-Rassen.



Die punktierten Linien beziehen sich auf weibliche, die vollen Linien auf männliche Schädel.
Die Zahlen der ersten Vertikalkolumne nennen die Anzahl der gemessenen Schädel, die der obersten Querreihe die Kapazität des Hirnschädels in Kubikcentimetern.

hirnige Exemplare, sowohl männlichen als weiblichen Geschlechts. Man könnte sie mit dem Virchow'schen Ausdrucke Nannocephalen belegen oder schlechthin als Zwerge bezeichnen, denn auch ihr ganzes Skelet ist — in den beobachteten Fällen — fast um ein Viertel kleiner und entsprechend zarter gebaut. Zwischen diesen Zwergen und den typischen grösseren Formen kommen wahrscheinlich alle Übergänge vor; da mir jedoch nur wenige gute Skelete zur Vergleichung vorliegen, so vermag ich nichts Näheres darüber zu melden.

In der Nordwestecke dieses, von der Skalau-Rasse bewohnten Gebietes erbeuteten meine Jäger und Sammler 13 Kleinschädel am Oberlaufe des Rantai-Flusses, eines Nebenflusses des Ketungau. Kein einziger grösserer Schädel stammt aus diesem Gebiete, welches jedoch nur durch kleinere Flüsse abgegrenzt ist, sodass ich die Rantai-Schädel nicht als besondere Rassenschädel betrachen kann, sondern nur als eine Art Familientypus, der schwerlich dauernd sich erhalten dürfte. Man vergleiche die beiden Abbildungen auf Seite 18.

2. Die Kapazität ist abhängig vom Geschlecht.

Im Durchschnitt fasst der männliche Hirnschädel 70 ccm mehr, als der weibliche, wie folgende Tabelle ergiebt:

	Durchschnittsziffer der Kapazität		
	des Männchens	des Weibchens	Differenz
Dadap	500	430	70 ccm
Skalau	440	370	70 „
Landak	430	370	60 „
Batangtu	430	360	70 „
Genepai	390	370	20 „

Ob die Übereinstimmung der Kapazität bei Männchen und Weibchen der Genepai-Rasse Zufall oder ob es sich hier um eine Rasseeigentümlichkeit handelt, ist in Anbetracht der geringen Anzahl der gemessenen Schädel nicht zu entscheiden. Immerhin ist es auffallend, dass diese Übereinstimmung eine kleinhirnige Rasse betrifft; auch bei den niederen Menschenrassen pflegt der Unterschied der Kapazität bei beiden Geschlechtern geringer zu sein, als bei den grosshirnigen höheren[1]).

[1]) Die Differenz der Kapazität bei Mann und Frau beträgt im Durchschnitt beim Europäer ca. 150 ccm, beim Papua ca. 140 ccm, beim Polynesier ca. 120 ccm, beim Menschen der Steinzeit ca. 127 ccm, beim Andamanen ca. 116 ccm.

Die Kapazität des männlichen Menschen wird im Durchschnitt auf 1500 ccm, die des weiblichen auf rund 1350 ccm angegeben, beträgt also etwas mehr, als das Dreifache der Kapazität des Orangutan. Die Differenz zwischen den Geschlechtern ist daher im Durchschnitt bei letzteren grösser, als beim Menschen; denn sie beträgt beim Menschen

$$♂ : \frac{150}{1500} = {}^{1}/_{10} \text{ der Kapazität,}$$

$$♀ : \frac{150}{1350} = {}^{1}/_{9} \quad " \quad "$$

sie beträgt beim Orangutan

$$♂ : \frac{440}{60} = \text{c. } {}^{1}/_{7} \quad " \quad "$$

$$♀ : \frac{380}{60} = \text{c. } {}^{1}/_{6} \quad " \quad "$$

Die weiblichen Menschenschädel sollen nach Retzius in Bezug auf die Kapazität stärker variieren, als die männlichen; für den Orangutan trifft dies ebenfalls zu.

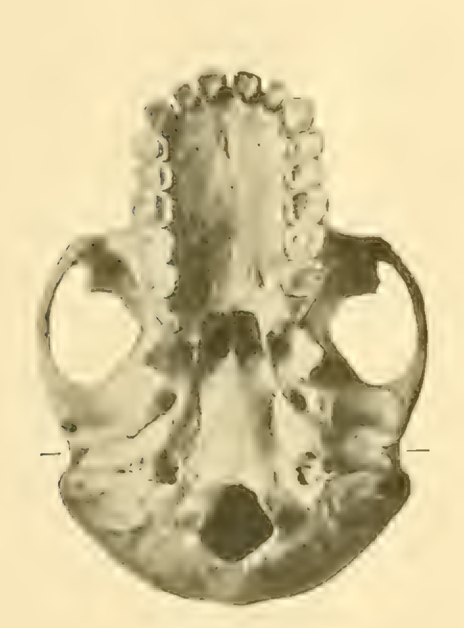


Fig. 18. **Altes Weib.** 2/5 nat. Gr.
Rantai-Rasse.
Kapazität: 349 ccm.
(Katalog No. 148).



Fig. 19. **Altes Weib.** 2/5 nat. Gr.
Dadap-Rasse.
Kapazität: 423 ccm.
(Katalog No. 278).

3. Die Kapazität ist abhängig von der absoluten Körpergrösse.

Diese Behauptung stützt sich nur auf einige Vergleiche der Skelete der Dadaprasse mit denen der Genepai- und Rantai-Rasse. Ich muss mir vorbehalten, über diesen Punkt später ausführlicher zu berichten und will nur hervorheben, dass einige Skelete alter Weibchen und Männchen der kleinhirnigen Genepai- und Rantai-Rasse auffallend geringere Maasse zeigen, als z. B. die Skelete alter Tiere der grosshirnigen Dadap-Rasse.

B. Das Wachstum der Hirnkapsel

beschränkt sich beim Orangutan auf die Kindheit und frühe Jugendzeit; die Wachstumsgrenze ist also weit früher erreicht als beim Menschengeschlechte, wo sie bis gegen das achtzehnte oder zwanzigste Jahr hin zunimmt. Beim Orangutan hat das Gehirn schon nahezu seine definitive Grösse erreicht nach Ausbildung des Milchgebisses, und sobald nur die ersten Molaren durchgebrochen sind, weist die Gehirnkapsel ca. 93 % der späteren Normalgrösse auf.

Die nebenstehende Tabelle giebt Aufschluss über diese Verhältnisse. Leider bin ich nicht imstande, das Alter der betreffenden Schädel nach den Lebensjahren, sondern nur nach dem Fortschreiten der Dentition zu bestimmen.

Männliche Säuglinge und Kinder der Skalau-Rasse.

Noch kein Zahn durchgebrochen	Kapazität	292 ccm	1 Schädel,
vom Milchgebisse fehlen nur noch die Eckzähne	„	297 „	1 Schädel,
Milchgebiss fertig ausgebildet	„	313 „	1 Schädel,
ebenso M_1 in der Tiefe sichtbar	„	363—368 „	4 Schädel,
„ M_1 treten nahe der Oberfläche	„	380—389 „	2 Schädel,
„ M_1 sind durchgebrochen	„	400 „	1 Schädel,
„ M_1 sind abgekaut, M_2 in der Tiefe sichtbar	„	378—400 „	5 Schädel,
Durchschnittsgrösse der Hirnkapsel der erwachsenen ♂	„	420—450.	



Fig. 20. **Männlicher Säugling.**
$^2/_5$ nat. Gr. Kapazität 292 ccm.
Skalau-Rasse.
(Katalog No. 286.)



Fig. 23.
Altes Weibchen.
$^2/_5$ nat. Gr.
Rantai-Rasse.
Kapazität 357 ccm.
(Katalog No. 261.)



Fig. 21. **Weibliches Kind.**
$^2/_5$ nat. Gr. Tuak-Rasse.
Kapazität 334 ccm.
(Katalog No. 119.)



Fig. 24.
Erwachsenes Weibchen.
$^2/_5$ nat. Gr.
Batangtu-Rasse.
Kapazität 363 ccm.
(Katalog No. 280.)



Fig. 22. **Männliches Kind.**
$^2/_5$ nat. Gr. Skalau-Rasse.
Kapazität 380 ccm.
(Katalog No. 181.)



Fig. 25.
Erwachsenes Weibchen.
$^2/_5$ nat. Gr.
Skalau-Rasse.
Kapazität 403 ccm.
(Katalog No. 147.)

Weibliche Säuglinge und Kinder der Skalau- und Dandap-Rasse.

Milchgebiss complet; die dP_1 sind jedoch erst soeben durchgebrochen	Kapazität	369	ccm	1 Schädel,
Michgebiss komplet; die M_1 sind in der Tiefe sichtbar	„	375	„	1 Schädel,
ebenso	„	334	„	1 Schädel,
ebenso, aber die M_1 sind schon stark angekaut und die M_2 sind im Begriff durchzubrechen	„	298	„	1 Schädel,
Durchschnittsgrösse der Hirnkapsel der erwachsenen ♀	„	370	„	

Die rascheste Zunahme der Hirnkapselbreite fällt beim Menschen in die ersten drei Jahre, schreitet in stetig langsamerem Tempo fort bis zum 9. Jahre, nimmt bis zum 15. Jahre noch weniger zu und beträgt vom 15. bis 20. Jahre nur noch etwa 5 Proz. der definitiven Grösse[1]).

C. Gestalt der Hirnkapsel.

Der Gehirnschädel des Orang-Utan ist brachycephal — das Wort im Sinne der Anthropologen genommen —, und zwar in beiden Geschlechtern von früher Kindheit bis zum Greisenalter. Jedoch bleibt das Verhältnis der Länge zur Breite nicht immer genau das gleiche; während des Zahnwechsels beginnt vielmehr die relative Breite des Cranium ein wenig abzunehmen, während dagegen die Höhe durch's ganze Leben ungefähr das gleiche Verhältnis zur Schädellänge beibehält, abgesehen von einer ganz unbedeutenden Verflachung der Calvaria der Männchen, die in der Jugendzeit erfolgt.

Während so die Innenwand der Schädelkapsel durch alle Lebensalter im grossen Ganzen nahezu die gleiche Gestalt bewahrt, kann sich die Aussenfläche sehr be-

1) Den Angaben Topinard's, Ranke's u. a. entnehme ich folgende, für den Menschen gültige Zahlen:

Neugeborne	im Durchschnitt	c. 350—390	ccm
im Alter von 4—21 Jahren	„ „	c. 400	„
im 2.—3. Jahre, nach Beendigung der ersten Dentition	„ „	c. 1190	„
3—5 Jahre alt	„ „	c. 1200	„
5—7 „ „	„ „	c. 1340	„
8—9 „ „	„ „	c. 1400	„
11—15 „ „	„ „	c. 1470	„
16—20 „ „ Zunahme um c. 5% der Normalgrösse.			

deutend verändern. Muskelzug und Muskeldruck, Ausbreitung der Muskelansätze, sowohl der Kau- wie der Hals- und Nackenmuskeln, erzeugen auf dem Schädel warzenförmige Vorsprünge mit weiter diploischer Höhle, Höcker, Kämme und Leisten und verändern sein Ansehen, zumal beim männlichen Geschlechte, wie im folgenden Abschnitte ausführlich beschrieben ist. Unter dem Einflusse andauerndem Wachstums der Nackenmuskeln erhalten sich sogar einige Schädelnähte des Hinterkopfes auffallend lange, ohne dass jedoch, wie es scheint, das Gehirn noch an Volumen zunähme, denn diesen offenbleibenden Nähten fällt nur die Rolle zu, die diploischen Räume im Hinterhaupts-, Keil- und Schläfenbein zu erweitern und damit die Ansatzfläche für die Muskeln successive zu vergrössern. Auf die Binnenform der Hirnkapsel hat dieses Wachstum der äusseren Nahtränder kaum einen Einfluss.

Ich gebe nun die Maasse der Länge, Breite und Höhe von 200 Schädeln.

Stellt man den Orang-Utan-Schädel nach der deutschen (Frankfurter) Horizontalebene ein, so bedeute **„gerade Länge“** die Entfernung von der Glabella, d. h. einem Punkte mitten zwischen und unmittelbar oberhalb der Arcus supraorbitales, bis zum hervorragendsten Punkte des Hinterhaupts, die Messpunkte rechtwinklig projiziert gedacht auf genannte Horizontalebene. Gemessen wird am besten mit dem Schiebezirkel, dessen parallele Schenkel senkrecht gestellt werden. Die französischen Anthropologen pflegen die „grösste Länge“ des menschlichen Schädels ohne Rücksicht auf die Horizontalebene mit dem Tasterzirkel zu bestimmen, und die gleiche Methode des Messens (Welckers „Intertuberallänge“) ist auch für die Schädel der Menschenaffen gebräuchlich geworden, weil die Vorwölbung der Augenbrauenbogen die Festlegung des Messpunktes mittelst Schiebezirkel leicht unsicher macht. Da jedoch beide Arten der Messung bei Kurzköpfen, zu denen auch die Orang-Utans gehören, in der Regel die gleichen Resultate geben, die Messung mit dem Tasterzirkel aber die Wölbung des Hinterhaupts weniger sicher zum Ausdruck bringt, so habe ich der Bestimmung mittelst des Schiebezirkels, welche die Länge der Gehirnkapsel auf die deutsche Horizontalebene projiziert, den Vorzug gegeben. Mit dem Tasterzirkel messend, irrt nämlich die Spitze oft von der Hirnbasis bis hoch zur Schläfenschuppe hinauf, bleibt bald hier, bald da hängen, so dass die Maasse bei den verschiedenen Schädeln in ganz verschiedenem Sinne ausfallen.

Als **„grösste Breite“** des Hirnschädels bezeichne ich die grösste Breiten-Ausdehnung der Hirnkapsel, gemessen oberhalb der diploischen Erweiterung des Felsenbeins hinter dem Gehörgange, also bei Erwachsenen 3½ bis 4 cm oberhalb des oberen Ohrlochrandes. Dieses Maass ist auch bei alten grosshirnigen Schädeln recht exakt, bei den kleinhirnigen männlichen oft nur annähernd, bis auf 2 mm

schwankend, anzugeben. Weit mächtiger als beim Orang-Utan ist die Diploe des Schläfenbeins beim Schimpanse entwickelt; doch auch hier ist die „grösste Breite“ in der angegebenen Weise gut zu messen.

Unter **„ganzer Höhe“** sei verstanden der vertikale Abstand vom Basion (Mitte des Vorderrandes des Foramen magnum occipitis) bis zu einer Horizontalebene, welche den höchsten Punkt des Hirnschädels tangiert. Dieses Maass ist von solchen männlichen Schädeln, welche eine Sagittalkriste besitzen, nur approximativ zu bestimmen.

Diese 3 Maasse, von denen das erste und letzte mit den üblichen Maassen des menschlichen Schädels übereinstimmen, während das dritte eine Konzession an die diploische Auftreibung des Schläfenbeins bei den drei grossen Anthropoiden in sich schliesst, enthalten allerdings kleine Fehlerquellen infolge der wechselnden Dicke der Schädelwand und der verschiedenen Neigung der Stirn; die individuellen zufälligen Unregelmässigkeiten der ganzen Schädel übertreffen jedoch ganz allgemein diese Ungenauigkeiten so bedeutend, dass es mir verlorene Mühe und unnötige Komplikation scheint, die Formenverhältnisse des Hirnschädels durch vielleicht etwas besser entsprechende Maasse numerisch auszudrücken.

Aus der nebenstehenden Tabelle ist das Verhältnis der „geraden Länge“ zur „grössten Breite“ des Hirnschädels in Millimetern sowie in Prozentzahlen angegeben. Die letzte Vertikalkolumne nennt den „Längenbreitenindex“.

1. Verhältnis der Länge des Hirnschädels zur Breite.

A. Schädel der Erwachsenen.

Rasse		Zahl der Schädel	Durchschnittsmaasse in Millimetern. Des Schädels		Längenbreiten-Index, die Schädellänge gleich 100 genommen		Bemerkungen
			gerade Länge	grosste Breite	Länge	Breite	
Dadap	♂	18	126	107	100	85	1 mal 100:78; 1 mal 100:91
	♀	9	120	102	100	84	1 mal 100:79
Skalau	♂	30	116	99	100	85	mehrmal 100:82, 100:81, 100:87 etc.
	♀	32	115	97	100	84	mehrmal 100:83, 100:81, 100:88 etc.
Landak	♂	9	123	106	100	86	geringe Varianten
	♀	9	111	95	100	86	
Genepai	♂	9	115	98	100	85	1 mal 100:81
	♀	6	111	97	100	88	1 mal 100:90
Batangtu	♂	5	117	102	100	87	geringe Varianten
Rantai	♂	4	116	99	100	86	geringe Varianten
	♀	7	109	93	100	85	

B. Schädel der Kinder und Säuglinge:

Rasse	Zahl der Schädel	gerade Länge	grosste Breite	Länge	Breite	Bemerkungen
Kinderschädel	10	113	98	100	87	
Säuglinge	12	106	91	100	87	Kapazität 1 mal 310 ccm, 1 mal 313 ccm, sonst 354—380 ccm.
ferner:						
grösster	1	110	96	100	87	Kapazität 389 ccm
kleinster	1	96	87	100	91	Kapazität 292 ccm

Hieraus ergeben sich die Durchschnittsverhältnisse der Länge zur Breite wie folgt:

	Länge	Breite
Säuglinge und Kinder:	100	91—87,
erwachsene Weibchen:	100	84,
„ Männchen:	100	85.

Der Längebreitenindex ist also ziemlich konstant. Er verkleinert sich nur in geringem Grade nach überschrittenem Kindesalter, vielleicht infolge des Druckes, welcher die immer mächtiger werdenden Schläfenmuskeln auf die Seitenwände des Hirnschädels, sowie infolge des Zuges, welchen die Nackenmuskeln auf das Hinterhaupt ausüben.

2. Der Längehöhenindex,

d. h. das Verhältnis der „geraden Länge" zur „ganzen Höhe" des Hirnschädels, bleibt auffallend konstant während des ganzen Lebens; nur sind einzelne individuelle Abweichungen ziemlich bedeutend (Seite 26).

Vom Säuglings- bis Kindesalter steigt die „ganze Höhe" des Cranium von ca. 79 auf ca. 89 mm, was unter einem Dutzend Schädeln überall den gleichen Längehöhenindex von 78 ergab.

Bei erwachsenen Weibchen schwankt die „ganze Höhe" je nach der Kapazität zwischen 84 bis 96 mm; die „geraden Längen" als 100 gesetzt, berechnet sich das Verhältnis folgendermassen:

$$\frac{\text{ganze Höhe} \times 100}{\text{gerade Länge}} = 78 \text{ Längehöhenindex}$$

im Mittel, allerdings mit individuellen Schwankungen von 74—81.

Bei den erwachsenen männlichen Tieren ist die „ganze Höhe" allermeist relativ geringer; denn sie beträgt 83—98 mm, je nach der Kapazität; der Längehöhenindex stellt sich auf durchschnittlich $75\frac{1}{2}$.

Das typische Verhältnis der Länge des Cranium zu seiner Höhe und Breite ist demnach in den folgenden Zahlen auszudrücken:

	Länge	Breite	Höhe
Säuglinge und Kinder:	100	91—87	78,
erwachsene Weibchen:	100	84	78,
„ Männchen:	100	85	75,5.

Die stärkere Depression des Schädeldachs beim männlichen Geschlechte ist vielleicht wieder durch die Druckkraft zu erklären, welche die mächtigen Schläfenmuskeln auf die Calvaria des jugendlichen Schädels ausüben; diese Muskeln sind beim Weibchen stets kleiner und erreichen bei weitem nicht die Ausdehnung, wie dies beim Männchen der Fall ist.

Während die Grenzmaasse der Länge, Breite und Höhe des Cranium ziemlich konstante Verhältnisse zeigen, so unterliegt

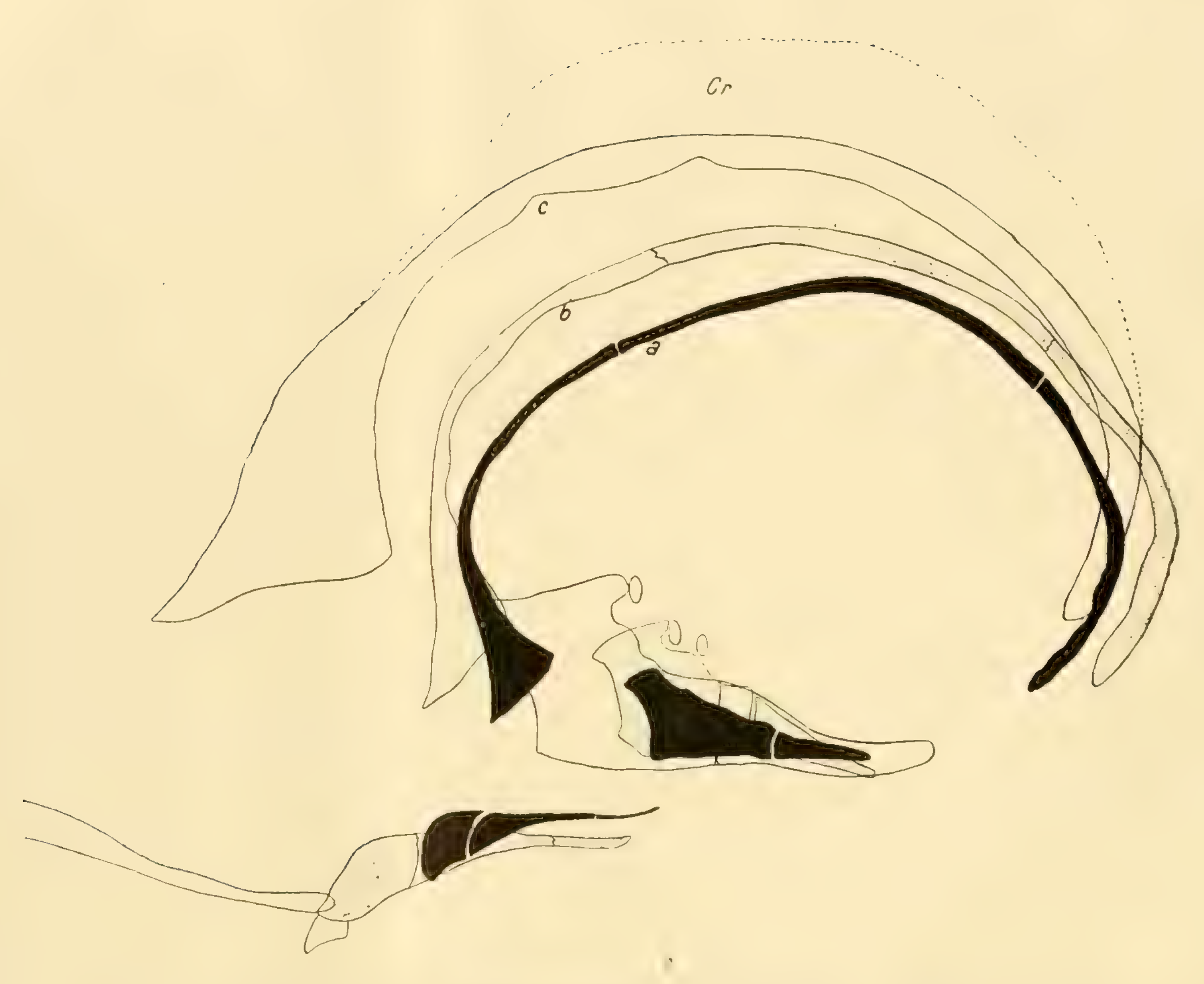


Fig. 26. **Drei sagittale mediane Schädeldurchschnitte des Orangutan.** — *A* männlicher Säugling, noch zahnlos. (Katalog No. 286.) Kapazität 293 ccm. — *B* männliches Kind mit fertigem Milchgebiss. (Katalog No. 65). Kapazität 365 ccm. — *C* altes Männchen. (Katalog No. 61.) Kapazität ca. 450 ccm. — *Cr* Crista sagittalis. — Die drei kleinen Ellipsen über dem Clivus bedeuten die Foramina optica der Schädel *a*, *b*, *c* von rechts nach links. — Als Orientierungslinie sind Basion und Foramina optica gewählt; jedoch mit einer Konzession an die verschiedenartige Grösse des Hinterhauptloches und die allmähliche Erhebung der Sehlöcher über die Schädelbasis. WELCKER (Untersuchungen über Wachstum und Bau des menschlichen Schädels, I. Lpzg. 1862) gab eine ähnliche Darstellung, um die „Zunahme der Prognathie und Herabsenkung des Ephippium" beim Orangutan zu demonstrieren, im Gegensatz zur „Abnahme der Prognathie und zunehmenden Erhebung des Ephippium" beim Menschen. WELCKER's Angaben sind zwar richtig; doch ist seine Orientierungsebene, welche durch Basion und oberen Rand der (sehr variabeln!) Nasenbeine gelegt ist, allzu grossen individuellen Schwankungen unterworfen.

3. die vordere Hirnkapselbreite

sehr ausgiebigen Veränderungen. Ich verstehe unter diesem Maasse die schmalste Stelle des Cranium, hinter den Augenwülsten ungefähr horizontal hinter der Augenrandmitte mit dem Schiebezirkel gemessen. Es entspricht diese Grösse der „kleinsten Hirnbreite“ des Menschenschädels.

Zahlreiche Messungen haben zu folgenden Ergebnissen geführt:

1. Säuglinge und junge Kinder mit vollständigem Milchgebiss zeigen schon eine vordere Hirnkapselbreite von 57—66 mm.

2. Bei jugendlichen Schädeln, denen vom Dauergebiss nur noch die letzten Molaren fehlen, findet sich durchschnittlich und ohne bedeutendere Abweichungen die Breite von 63—68 mm beim Männchen, von 64—72 mm beim Weibchen.

3. Schädel alter Tiere weisen folgende Maasse auf: Männchen 64—75 mm, ausnahmsweise 62 mm, Weibchen 63—72 mm, ausnahmsweise 61 mm.

Diese Zahlen lehren, dass die Verbreiterung der vorderen Partie der Hirnkapsel nicht gleichen Schritt hält mit der Gesamtvergrösserung des Cranium, sondern gegen letztere etwas zurückbleibt. Sicherlich ist auch hier der Druck, welchen der Temporalmuskel auf die vorderste Seitenpartie des Hirnschädels ausübt, dafür verantwortlich zu machen, denn die seitlichen Nähte des Stirnbeins bleiben lange Zeit offen und würden als „Vegetationsränder“ eine Verbreiterung der Stirnpartie sehr wohl gestatten.

Es verdient noch die individuelle Variabilität der vorderen Hirnkapselbreite hervorgehoben zu werden, die von dem Hirnvolumen kaum abhängig zu sein scheint. So misst ein alter grosser Dadap-Schädel nur 62 mm, ein anderer von gleicher Kapazität 76 mm. Solche Schwankungen mögen bedingt sein durch die Grösse der Zähne und der Kiefer, Grösse und Gestalt der Augenhöhlen, Breite des harten Gaumens, welche alle bedeutende Formverschiedenheiten aufweisen. Einen bestimmten Zusammenhang habe ich aber hier nicht aufzufinden vermocht.

Weit stärker als beim Orangutan, erscheint die Einschnürung hinter den Augenwülsten beim Gorilla, ganz im Einklange mit der bedeutenderen Mächtigkeit des Schläfenmuskels.

Anhangsweise sei hier noch der Rhythmus erwähnt, in welchem die äusseren Schädelnähte nach Vollendung der zweiten Dentition zu verschwinden pflegen. Die Synostosen geschehen in beiden Geschlechtern in ungefähr der gleichen Zeitfolge.

Als Maass des Alters der Schädel wurde im allgemeinen der Grad der Abnutzung der vorderen Molaren angenommen, was freilich nicht unbedingt richtig ist,

Das Verschwinden der Schädelnähte.

(Beobachtet an 22 männlichen und 22 weiblichen Schädeln.)

1 bedeutet: Schmelz wenig angeschliffen.
2 bedeutet: Schmelz angekaut, Höcker angeschliffen, aber Dentin noch nicht freigelegt.
3 bedeutet: Dentin in Flecken schon freigelegt.
4 bedeutet: mehrere Dentinflecke der Kaufläche fliessen schon zusammen.
5 bedeutet: Kaufläche zur Dentingrube abgenutzt.

Geschlecht	Zahl der Fälle	Lambdanaht	Sagittalnaht	Kranznaht	Sphenofrontalnaht	Sphenooccipitalnaht	Squamooccipitalnaht	Squamoparietalnaht	
♂	4								1, 1—2, 2—3
♀	3								1, 1—2, 1—2
♂	2	+							1
♀	2	+							1, einmal M_3 im Durchbruch begriffen
♂	1				+				2
♀	1				+				1—2
♂	7	+	+						1, 1—2, einmal M_3, einmal M_4 im Durchbruch
♀	1	+	+						1—2
♂	1	+	+		+				1
♀	1	+			+				1—2
♂									
♀	1	+	+			+			1—2
♂									
♀	2	+	+		+				1—2
♂									
♀	3	+	+	+					1—2, einmal 3
♂	4	+	+	+	+				2, 2—3, 3, 4
♀	1	+	+	+	+				2
♂	2	+	+	+		+			2—3, 4—5
♀	3	+	+	+		+			2, 3, 3
♂									
♀	2	+	+	+	+		+		2, 3
♂									
♀	1	+	+	+		+	+		3
♂	1	+	+	+	+	+	+		4
♀	1	+		+	+	+		+	4

weil die Zähne einiger Gebisse auffallend weich sind und sich aussergewöhnlich rasch abgenutzt haben.

Die Beobachtung lehrt, dass die 3 zuletzt genannten Suturen oberhalb grosser diploischer Hohlräume liegen, deren Erweiterung geschehen kann, so lange sie offen bleiben! Die Innennähte dieser Suturen ossifizieren jedoch fast durchweg schon früher.

3. Geschlecht-Unterschiede der Schädel.

Ein lehrreiches Beispiel, wie die Abänderung eines einzelnen Gebildes, eines Zahnes, die andauernde Umgestaltung des ganzen Schädels zur Folge haben kann, bieten die Männchen der drei grossen Anthropoiden: des Gorilla, des Schimpanse und des Orangutan. Die männlichen Schädel des Gibbon zeigen diese Umgestaltung nicht, weil die Zähne bei Männchen und Weibchen von gleicher Beschaffenheit sind und rasch wachsen.

Die Vergleichung von Orangutanschädeln aus verschiedenen Lebensaltern lehrt das Folgende.

Bevor nicht die Eckzähne des Dauergebisses vollständig durchgebrochen sind, lässt sich aus der Gestalt des kindlichen und jugendlichen Schädels nicht immer mit Sicherheit das Geschlecht bestimmen. Zwar sind beim Männchen die dauernden inneren Schneidezähne durchschnittlich um einige Millimeter breiter als beim Weibchen; aber von dieser Regel giebt es zahlreiche Ausnahmen. Und ebensowenig kann aus der Kapazität stets ein sicherer Schluss auf das Geschlecht gezogen werden, da diese zwischen weiten Grenzen variiert.

Sobald jedoch die Eckzähne hervorgetreten sind, beginnen die merkwürdigsten Umgestaltungen des männlichen Schädels, die sich über das ganze Mannesalter erstrecken und erst beim Greise ausklingen — während der weibliche Schädel nach dem Durchbruch der Canini nur noch ganz untergeordnete Veränderungen erleidet.

Dieser permanente architektonische Umbau des männlichen Schädels der nur unter fortwährender Dislokation etlicher Schädelteile, sowie unter stetiger Resorption und Neubildung von Knochensubstanz vor sich gehen kann, muss auf eine länger andauernde Ursache zurückzuführen sein: diese ist zu finden in der, über

vielleicht zwanzig oder mehr Jahre sich erstreckenden Herausbildung gewaltiger Eckzähne. Diese Zähne erheischen nicht nur geräumige Alveolen für ihre langen und dicken Wurzeln, sondern sie beanspruchen auch noch Platz für ihre Kronen zwischen den Zähnen des Gegenkiefers, und ihr stetiges Wachstum bewirkt wiederum stetige Umbildung der Schädelknochen.

Die Vergleichung zahlreicher Schädel beiderlei Geschlechts und verschiedener Altersstufen zeigt nämlich, dass mit der langsam fortschreitenden Entwickelung der Eck-

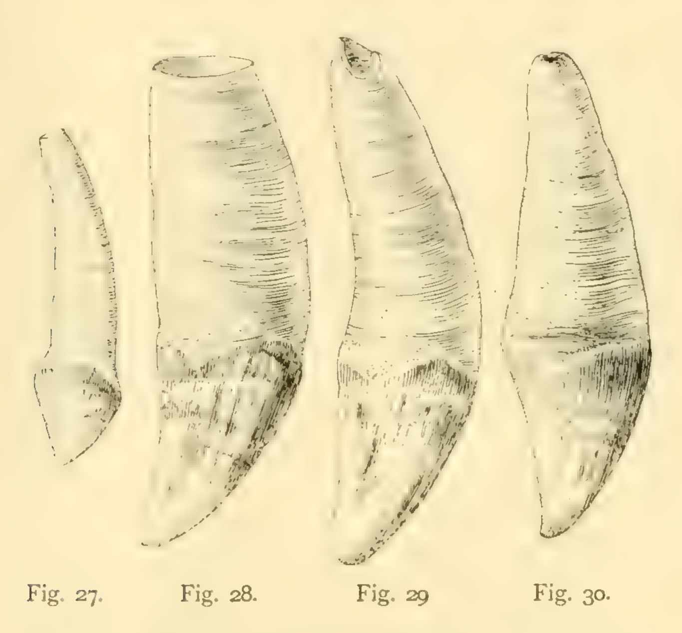


Fig. 27. Eckzahn eines halberwachsenen Weibchens.
Fig. 28. Eckzahn eines alten Männchens, dessen Schädelnähte fast vollständig verknöchert sind. Der Eckzahn ist noch im Wachsen begriffen.
Fig. 29. Eckzahn eines sehr alten Männchens. Das Wurzelloch ist enger geworden.
Fig. 30. Eckzahn eines männlichen Greises. Das Wurzelloch ist stark verengt.
Alle Abbildungen in natürlicher Grösse.

zähne beim Männchen eine ganze Reihe von Umformungen des Gesichtsschädels nicht nur, sondern auch der äusseren Hirnkapselwand und der Schädelbasis Hand in Hand gehen; die meisten Schädelknochen werden in Mitleidenschaft gezogen, und je älter ein männlicher Schädel, um so mehr entfernt er sich von der Gestalt des weiblichen, der sozusagen auf dem Entwickelungsstadium des jugendlichen Männerschädels stehen bleibt.

Nur im Greisenalter unterliegen die Schädel in beiden Geschlechtern wieder einer gleichen Umbildung, nämlich der senilen Obliteration: die Ernährung wird mangelhaft, Knochensubstanz und deren organische Einlagerung schwindet immer mehr, die Zähne fallen aus, bis zum Schlusse der dünne, zerbrechliche „Papierschädel" übrig bleibt.

Die älteren männlichen Schädel des Orangutan unterscheiden sich von den weiblichen aber nicht nur durch den permanenten Umbau; sie weisen auch die auffallendsten individuellen Verschiedenheiten in der Formgebung der einzelnen Schädelknochen auf. Von etwa 60 alten Männerschädeln sind nicht 2 aufzufinden, welche sich in ihren Umrissen und in der Gestalt der einzelnen Schädelknochen vollständig glichen, während fast alle Weiberschädel sich ganz auffallend ähnlich sehen. Auch diese persönlichen Unterschiede der männlichen Schädel sind in letzter Instanz auf die Herausbildung der mächtigen Canini zurückzuführen.

Bevor ich die Umgestaltungen bespreche, welche der männliche Schädel von der Kindheit bis zum Greisenalter erleidet, schicke ich einige Bemerkungen voraus über die Methoden der Messung und die Herstellung der Abbildungen.

Um die Orangutanschädel sowohl untereinander, als auch mit den menschlichen Schädeln vergleichen zu können, wurde, wie schon erwähnt, von der sogenannten „Deutschen" oder „Frankfurter Horizontalebene" ausgegangen, d. h. jener Ebene, welche durch die tiefste Stelle des Augenhöhlenrandes und durch die oberen Ränder der beiderseitigen knöchernen Gehörgänge festgelegt ist.

Die „Frankfurter Horizontalebene", welche ursprünglich für Menschenschädel konstruiert wurde, auch für Schädel der Affen zu verwenden, bietet nun Vorteile und Nachteile. Günstig ist, 1. dass diese Ebene bei dem Orangutan nahezu mit der unteren Fläche der Schädelbasis zusammenfällt, mit Abweichungen, die meist zwischen $+3^0$ und -3^0 zu liegen pflegen, 2. dass die Ebene mit Hülfe des RANKE'schen Kraniometers sehr bequem festzulegen ist, und 3. dass sie die direkte Vergleichung mit den Maassen des Menschenschädels gestattet. Beeinträchtigt wird dagegen der Wert dieser Normalebene für den Orangutan-Schädel durch die schwankende Lage des unteren Augenhöhlenrandes, der infolge der Grössendifferenzen der Augenhöhle selbst, infolge der häufigen Hebung oder Senkung des ganzen Gesichtsschädels, bedeutende individuelle Variationen darbietet.

Ich habe deshalb versucht, statt der unteren inneren Augenhöhlenränder solche Punkte aufzufinden, welche von der Gestalt der Augenhöhlen und der Stellung des Gesichtsschädels unabhängig sind, und glaube auch, diese in den Foramina optica gefunden zu haben. Aber nachdem ich zahlreiche Messungen mit Zugrundelegung

dieser Ohr-Sehloch-Ebene ausgeführt, bin ich doch wieder zur „Frankfurter Horizontalebene“, welche auch Virchow schon als Normalebene für den Anthropoidenschädel vorschlug, zurückgekehrt, um die Vergleichung mit den menschlichen Schädeln nicht preiszugeben. Rationeller scheint es mir jedoch, für vergleichende Messungen an Säugetierschädeln, die Ohr-Sehloch-Ebene als Normale zu benutzen; denn nur eine solche Ebene, welche im Hirnschädel selbst festgelegt wird, vermag über die Stellung des Gesichtsschädels zum Hirnschädel richtige Auskunft zu verschaffen.

Als Grundlage zum Vergleich mit Schädeln verwandter Säugetiere haben übrigens die meisten Maasse des Orangutanschädels, welche sich auf eine Normalebene beziehen, nur einen bedingten Wert, weil die Stellung des Gesichtsschädels zum Hirnschädel sehr bedeutende individuelle Unterschiede zeigt. Fast alle hierauf bezüglichen Messungen haben daher nicht sowohl klare Bilder von typischen Beziehungen ergeben, sondern im wesentlichen ein noch unbestimmtes Variieren nach verschiedenen Richtungen. Diese Verhältnisse werden in den folgenden Abschnitten eingehend erörtert werden.

Betreffs der Abbildungen dieses Kapitels sei bemerkt, dass sämtliche Schädel nach der Frankfurter Horizontalebene orientiert sind, und zwar so, dass die Längsaxe des Schädels in diese Ebene, bei Unteransichten rechtwinklig und transversal zu derselben gestellt wurde. In den Frontalbildern tangiert die Normalebene den unteren Rand des linken Augenhöhleneingangs, sie ist daher nicht weiter bezeichnet; bei den Seiten- und Unteransichten deuten zwei kurze Horizontalstriche rechts und links die Lage dieser Ebene an.

Um Verzeichnungen auszuschliessen, habe ich die Schädel mittelst einer einfachen achromatischen Linse in einer Entfernung von vier Metern in halber Naturgrösse photographiert, und die retouchierten Abzüge von der berühmten Firma Meisenbach, Riffarth & Co. in München um $^{1}/_{5}$ autotypisch verkleinern lassen. Die Schädel sind daher genau in $^{2}/_{5}$ der Naturgrösse dargestellt. Nur einige Kinderschädel und Unterkiefer wurden in Originalgrösse wiedergegeben, einige Zähne in $^{3}/_{2}$ Naturgrösse.

Ich fasse nunmehr die Umgestaltungen, welche der **männliche** Schädel wesentlich infolge der Ausbildung starker Eckzähne erleidet, übersichtlich zusammen. Es wird sich ergeben, dass die ausserordentliche Dicke der Canini eine Verbreiterung und Verlängerung der Kiefer (den Schädel in Horizontalstellung gedacht) bewirkt, während ihre Länge eine Höhenzunahme der Kiefer herbeiführt. Diese Wandlungen bedingen weiter eine Verstärkung der Kau- und Nackenmuskeln, welche wiederum eine Flächenzunahme der zur Insertion dienenden Schädelknochen.

zur Folge haben — eine Wechselbeziehung, die so lange wirksam bleibt, als der Eckzahn wächst; und dies dauert bis ins späte Alter hinein.

Charakteristisch für den ausgebildeten Männerschädel sind im Gegensatz zu den Schädeln der Weibchen, ausser den mächtigen Canini, allerdings häufig auch die bedeutendere Grösse der übrigen Zähne sowie der Hirnkapsel. Aber das Gehirn erreicht seine definitive Grösse immer schon im Kindesalter, und sämtliche Zähne, mit Ausnahme der männlichen Eckzähne, erfahren keine nennenswerte Vergrösserung nach erfolgtem Durchbruch, sodass aus diesen Bildungen die bis ans Greisenalter fortschreitende Umgestaltung des männlichen Schädels nicht zu erklären wäre.

1. Nachdem die männlichen Canini mit ihren Spitzen schon aus ihren Alveolen getreten sind, wird der Gaumenteil der Prämaxilla in sagittaler Richtung (bei horizontal gestelltem Schädel) bis zur vollen Ausbildung der Eckzähne allmählich noch um ca. 5 mm länger, und zwar findet dieser Zuwachs am hinteren Rande dieses Knochens statt; der Gaumenteil der Maxilla verlängert sich dagegen noch um ca. 9 mm. Man vergleiche die nachstehenden vier Abbildungen, in welchen der Schädelkontur nahezu der gleiche ist. Erst mit dem Grösserwerden der Canini beginnt die neue Umgestaltung im männlichen Schädel. Siehe ferner Fig. 36 und Fig. 37.

Diese Verlängerung der Gaumenplatte beim männlichen Geschlechte ist sowohl auf die allmählich zunehmende Dicke der Eckzahn-Wurzeln und deren Alveolen zurückzuführen, als auch auf die Vergrösserung ihrer Kronen, welche zwischen Zahnlücken des Gegenkiefers eindringen und eine Unterbrechung der Zahnreihe, eine Diastema erzeugen, das oben hinter den äusseren Incisivi, unten hinter dem Caninus zu liegen kommt. (Vergleiche den letzten Abschnitt.)

Eine entsprechende Verlängerung wie im oberen Kiefer vollzieht sich selbstverständlich auch im Unterkiefer.

Bei den Weibchen des Orangutan findet, nachdem einmal die Canini hervorgetreten sind, keine oder nur eine unbedeutende Verlängerung der Prämaxille, wie überhaupt des knöchernen Gaumens statt, denn die Eckzähne bleiben klein und können rasch, etwa binnen anderthalb Jahren, zu ihrer vollen Grösse gelangen.

Der Hinterrand der Gaumenplatte kann nach der Ausbildung der dritten Molaren bei beiden Geschlechtern noch nachträglich eine geringe Verlängerung nach hinten erfahren, wenn nämlich vierte Molaren hinzutreten.

2. Zugleich mit der Verlängerung des vorderen Kieferteils findet bei den Männchen auch ein Breitenwachstum statt. Zuerst dehnt sich gewöhnlich die Vorderpartie des Gaumens, sodass die anfangs ziemlich parallel stehenden Backzahnreihen nach vorn zu divergieren beginnen (Fig. 16); bald verbreitert sich aber auch

Umgestaltung der Gaumenplatte im männlichen Schädel, bedingt durch die bedeutende Grösse der Eckzähne. (Vergl. Seite 35.)



Fig. 31. **Erwachsenes Weibchen.** 2/5 nat. Gr.
Genepai-Rasse.
Kapazität: 392 ccm.
(Katalog No. 267.)

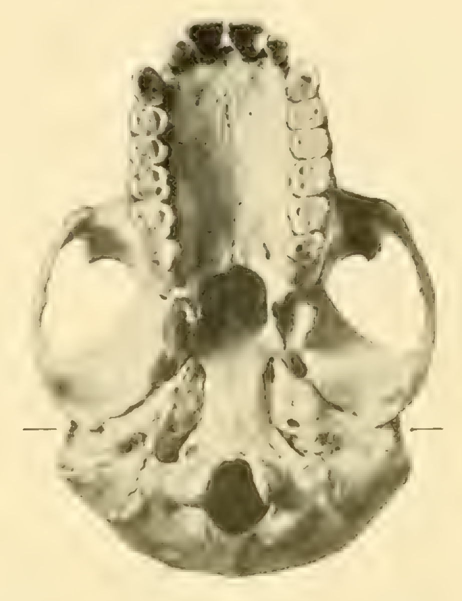


Fig. 32. **Altes Weibchen.** 2/5 nat. Gr.
Skalau-Rasse.
Kapazität: 388 ccm.
(Katalog No. 134.)

Die Gaumenpartie des alten Weibchens unterscheidet sich nicht wesentlich von derjenigen des jungen.

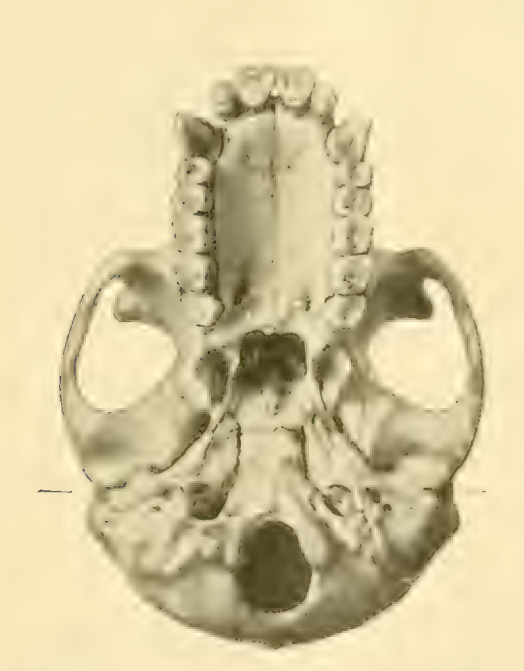


Fig. 33. **Junges Männchen.** 2/5 nat. Gr.
Rantai-Rasse.
Kapazität: 340 ccm.
(Katalog No. 197.)



Fig. 34. **Junges Männchen.** 2/5 nat. Gr.
Genepai-Rasse.
Kapazität: 375 ccm.
(Katalog No. 34.)

Die Gaumenpartie gleicht anfangs derjenigen des Weibchens, verlängert und verbreitert sich aber infolge des Durchbruchs der grossen Eckzähne.

Fig 35. **Altes Weibchen.** $^2/_5$ nat. Gr.
Dadap-Rasse.
Kapazität: 423 ccm.
(Katalog No. 278.)

Die Reihen der Backzähne konvergieren nach vorne.

Fig. 36. **Erwachsenes Männchen.** $^2/_5$ nat. Gr.
Landak-Rasse.
Kapazität; 448 ccm.
(Katalog No. 6.)

Die Reihen der Backzähne divergieren nach vorne. Die dritten Molaren sind soeben hervorgetreten.

Fig. 37. **Älteres Männchen.** $^2/_5$ nat. Gr.
Batangtu-Rasse.
Kapazität: 455 ccm.
(Katalog No. 141.)

Die Backzahnreihen divergieren ein wenig nach vorne. Die dritten Molaren sind bereits angekaut.

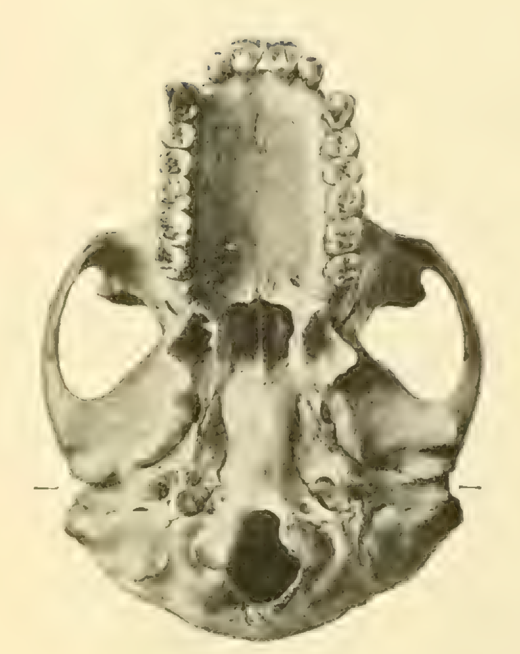


Fig. 35.

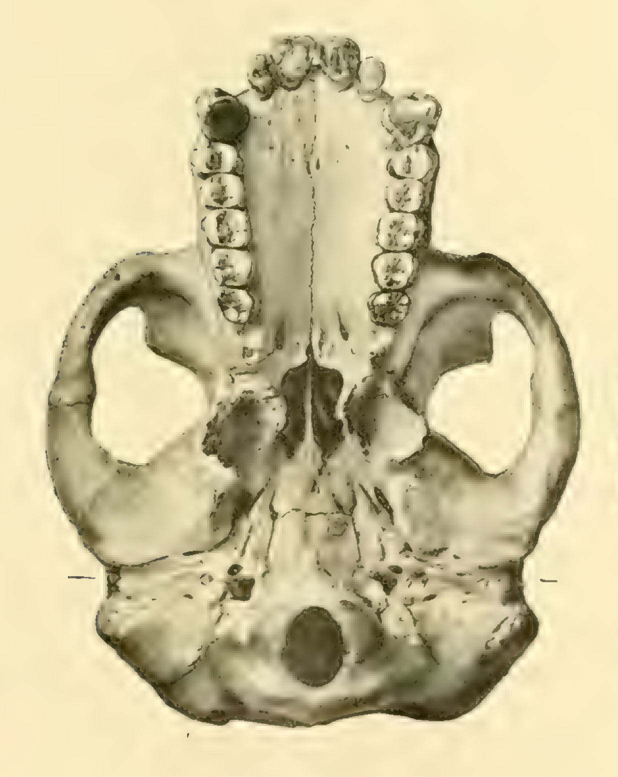


Fig. 36.



Fig. 37

der hintere Abschnitt der Gaumenplatte, bis beinahe wieder Parallelstellung der Zahnreihen erreicht ist (Fig. 36). Der gesamte Kieferteil ist daher beim ausgewachsenen Männchen bedeutend breiter als beim Weibchen, und obendrein pflegen die Zahnreihen der Backzähne beim Männchen nach vorne zu divergieren, während dieselben in weiblichen Schädeln nach vorne konvergieren oder parallel gestellt bleiben (Fig. 85). Messungen ergeben, dass beim erwachsenen Männchen in 94 % aller Fälle die Backzahnreihen des Oberkiefers nach vorne divergieren; in 4 % zeigte sich Parallelismus, in 2 % eine schwache Konvergenz. Durchschnittlich ist nämlich die Entfernung zwischen den vorderen Prämolaren 2 bis 5 mm, ausnahmsweise 7 bis 13 mm grösser, als zwischen den zweiten Molaren. Beim Weibchen dagegen pflegen beide Distanzen gleich zu sein oder die Zahnreihen konvergieren oder divergieren nur in ganz geringem Grade.

Die Stellung der Backzahnreihen im Unterkiefer zeigt natürlich entsprechende Veränderungen.

Die Gaumenplatte der weiblichen Schädel verbreitert sich nach Beendigung des Zahnwechsels nicht mehr oder nur um wenige Millimeter, wie aus der Vergleichung von 30 jugendlichen und 100 alten Weiberschädeln hervorgeht.

Eine Kette weiterer Umformungen ist ebenfalls als Folge der Ausbildung mächtiger Eckzähne beim männlichen Geschlechte zu betrachten.

3. Ober- und Unterkiefer werden höher und stärker, und da die Entwickelung der Canini sehr langsam von statten geht[1]), so kann ein Umbau der Kiefer ganz allmählich erfolgen: die Knochen, welche den oberen Kiefer mit der Hirnkapsel verbinden, nehmen zu an Grösse und Stärke, indes der Unterkiefer sich immer mehr verbreitert und verlängert, um den sich vergrössernden Kaumuskeln die erforderlichen Ansatzflächen zu bieten.

Die stetige Umgestaltung, welche der männliche Unterkiefer bis zum Greisenalter erleidet, ist sehr auffallend. Das Breitenwachstum des aufsteigenden Astes lässt sich aus folgenden Durchschnittszahlen entnehmen:

	Erwachsene jugendliche Männchen	alte Männchen
Länge des hinteren Abschnittes des Unterkiefers, vom Hinterrande des dritten Molaren an gerechnet, auf die Normalebene projiziert	5 cm	8 cm
Abstand der Aussenränder der Gelenkhöcker	12 „	14,6 „
Länge der Backzahnreihen	9 „	9 „

[1]) Die verlangsamte Ausbildung der männlichen Eckzähne wurde von GIGLIOLI zuerst beobachtet.

Ausserordentlich schwankend ist die Form des horizontalen wie des aufsteigenden Unterkieferastes. In der Horizontalstellung erscheint bald der Kronfortsatz, bald der Gelenkfortsatz höher, und betreffs der Breite des aufsteigenden Astes lässt sich als Regel betrachten, dass die schmalste Stelle desselben beim erwachsenen Männchen niemals unter 52 mm sinkt, während sie beim weiblichen Tiere diese Ziffer niemals erreicht.

All diese Veränderungen der Kiefer unterbleiben beim weiblichen Geschlechte. Nur eine unbedeutende Verstärkung tritt nach dem Jugendalter ein.

Die stetige Vergrösserung des Unterkiefers hat ein gleichzeitiges permanentes Wachstum der Kaumuskeln zur Folge, und deren Ausdehnung führt eine merkwürdige Umgestaltung des Schädelhabitus herbei:

4. Mit der Verdickung des Musculus temporalis hält die Ausweitung der Jochbogen gleichen Schritt, während die Vergrösserung des Musculus masseter die Verstärkung derselben bewirkt. Je älter ein männlicher Schädel, desto bedeutender wird die „grösste Jochbreite". Siehe Seite 38.

5. Die Vergrösserung der Jochbogen ruft wiederum die Verstärkung der mit ihnen zusammenhängenden Knochen hervor, zumal der Maxille, welche das geräumige Antrum Highmori umschliesst, und des Felsenbeins, das ebenfalls weite diploische Räume erzeugt.

6. Die Massenzunahme des Schläfenmuskels, sowie der Zug und Druck, welchen seine Kontraktionen auf die Unterlage und die angrenzenden Schädelknochen ausüben, giebt Veranlassung zu weiteren Veränderungen. Die oberen Schädellinien breiten sich mehr und mehr auf der seitlichen Schädelwand aus und erzeugen an ihrem Rande Knochenkämme, die zuerst in der Lambdanaht zur Ausbildung gelangen und rechts und links getrennt über die diploische Erweiterung des Schläfenbeins schräg nach vorn und unten verlaufen. Mit fortschreitender Entwickelung rücken die Schläfenlinien immer höher zum Scheitel hinauf, stossen endlich in der Pfeilnaht auf einander und erzeugen den bekannten Sagittalkamm, mit welchem beiderseits der erwähnte „Lambdanahtkamm" oder „querer Occipitalkamm" zusammenfliesst. Hartmann („die menschenähnlichen Affen") erwähnt einen Schädel, an welchem der Scheitelkamm noch aus zwei durch eine Längsfurche getrennten Blättern gebildet war. Das ist kein seltenes Vorkommen, wiewohl in der Regel der Pfeilkamm als unpaare Erhebung angelegt wird.

Auf kleinkapseligen Schädeln begegnen sich die Schläfenmuskeln schon ziemlich bald auf dem Scheitel und die Crista sagittalis erreicht schon frühzeitig eine bedeutende Höhe; Schädel mit grosser Hirnkapsel bieten dagegen dem Muskel so breite Ansatzflächen, dass der Pfeilkamm erst im vorgeschrittenen Alter zur Ausbildung

Die allmählich zunehmende Ausweitung und Verdickung der Jochbogen infolge der Massenzunahme des Musculus temporalis und masseter.



Fig. 38. **Erwachsenes Männchen.** 2/5 nat. Gr.
Batangtu-Rasse. Kapazität: 420 ccm.
(Katalog No. 27.)
Beiderseits ein überzähliger vierter Molar; grösste Jochbreite 154 mm.

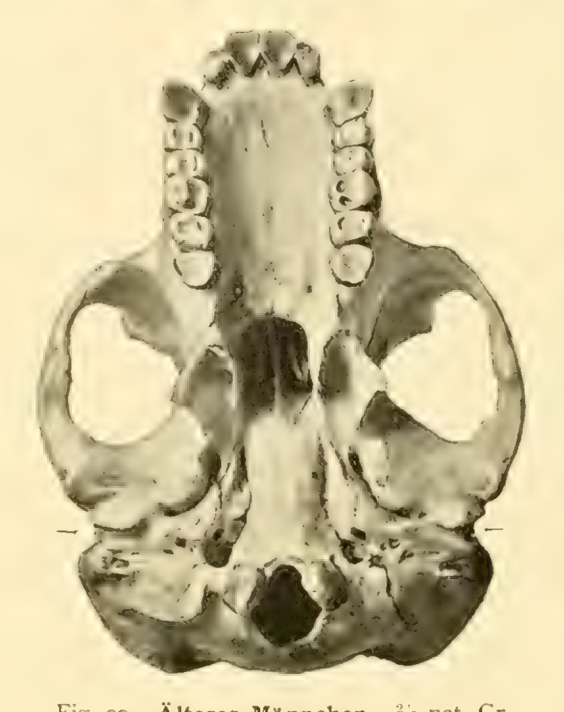


Fig. 39. **Älteres Männchen.** 2/5 nat. Gr.
Skalau-Rasse. Kapazität: 385 ccm.
(Katalog No. 200.)
Die inneren Schneidezähne sind ungewohnlich klein. Alle Zähne schon stark abgekaut, weil sie relativ weich sind. Grösste Jochbreite 160 mm.



Fig. 40. **Älteres Männchen.** 2/5 nat. Gr.
Eckzähne mit offenen Wurzeln.
Dadap-Rasse. Kapazität: 525 ccm.
(Katalog No. 20.)
Grösste Jochbreite 170 mm.



Fig. 41. **Altes Männchen.** 2/5 nat. Grösse.
Eckzähne mit kleinem Wurzelloch; das Wachstum ist eben beendet. Dadap-Rasse. Kapazität: 434 ccm.
(Katalog No. 183.)
Beiderseits ist ein überzähliger, vierter Molar gebildet, der rechtsseitig ausgefallen. Der Schädel zeigt eine auffallende Rundung und asymmetrische Ausbildung am Hinterkopfe. Grösste Jochbreite 185 mm.

Die Sagittal-Crista.



Fig. 42. **Altes Männchen.** 2/5 nat. Gr.
Genepai-Rasse (kleinhirnig).
Kapazität: 362 ccm.
(Katalog No. 42.)

Der Gesichtsschädel ist auffallend stark nach rechts geschoben, offenbar infolge einer früheren Verletzung des rechten Teils, wie der Defekt im rechten Arcus supraorbitalis vermuten lässt. Der Gesichtsschädel erscheint vom Hirnschädel stark abgeschnürt.



Fig. 43. **Altes Männchen.** 2/5 nat. Gr.
Batangtu-Rasse (mittelhirnig).
Kapazität: 455 ccm.
(Katalog No. 141.)

Die quere Occipitalcrista ist bereits sehr stark entwickelt, während der Sagittalkamm noch nicht zur Ausbildung gelangte. Der Gesichtsschädel ist im vorderen Abschnitt stark nach rechts herausgebogen.

Die Wendung des Schnauzenteils oder des ganzen Gesichtsschädels nach rechts ist bei den erwachsenen Männchen eine sehr häufige Erscheinung; so zeigen alle Schädel Fig. 38 bis 43 diese Verschiebung.

Entwickelung der Sagittal-Crista.



Fig. 44. **Altes Weibchen.** 2/5 nat. Gr.
Skalau-Rasse.
Kapazität: 388 ccm.
(Katalog No. 134.)
Die sagittale Crista kommt niemals zur Entwickelung beim Weibchen.



Fig. 45. **Erwachsenes Männchen.** 2/5 nat. Gr.
Dadap-Rasse.
Kapazität: 525 ccm.
(Katalog No. 20.)
Der Sagittalkamm ist noch nicht entwickelt.



Fig. 46. **Altes Männchen.** 2/5 nat. Gr.
Dadap-Rasse.
Kapazität: 434 ccm.
(Katalog No. 183.)
Der Sagittalkamm ist mässig stark entwickelt.



Fig. 47. **Altes Männchen.** 2/5 nat. Gr.
Landak-Rasse.
Kapazität: 445 ccm.
(Katalog No. 1.)
Sagittalkamm mässig stark.

gelangt und dann häufig sehr niedrig bleibt. In vereinzelten Fällen kommt es überhaupt nicht zur beiderseitigen Berührung der Schläfenlinien, und die Bildung einer medianen Crista unterbleibt ganz, wie zwei sehr alte männliche Schädel meiner Sammlung dies zeigen (Fig. 42 und 43).

Im weiblichen Geschlechte wird niemals ein sagittaler Schädelkamm gebildet, denn die Schläfenmuskeln bleiben relativ klein; nur die Seitenstücke des Lambdanahtkammes gelangen regelmässig zur Entwickelung, bleiben freilich weit schwächer als im anderen Geschlechte.

7. Im männlichen Schädel werden diese Seitenpartien des Lambdanahtkammes stets direkt vereinigt durch eine Crista, welche sich auf dem Torus occipitalis transversus erhebt infolge der Verstärkung der Nackenmuskulatur (Fig. 43 und Fig. 48). Zwischen der kammartigen Erhebung des Torus und den Schenkeln der sich spaltenden Crista sagittalis entsteht, vorübergehend oder dauernd, eine dreieckige Einsenkung.

Auf dem weiblichen Schädel erhält sich der Torus als rauher Wulst.



Fig. 48. **Ziemlich altes Männchen.** 2/5 nat. Gr.
Skalau-Rasse.
Kapazität: 385 ccm.
(Katalog No. 200.)
Der Schädel, in der Normalebene orientiert, zeigt die quere Occipitalcrista.

8. Der Druck, welchen die Kontraktionen des Schläfenmuskels auf die Seitenflächen der vorderen Hirnkapsel ausüben, beeinflusst die Gestalt des Schädelgewölbes nur in geringem Grade; die tiefe Einschnürung zwischen Hirn- und Gesichtsschädel kommt vielmehr dadurch zustande, dass der letztere zugleich nach vorwärts geschoben wird. Beim Hylobates ist diese Verschmälerung der „vorderen Hirnkapselbreite“ unbedeutend, weil der Temporal-Muskel relativ schwach entwickelt ist: der Gesichtsschädel bleibt der Schädelkapsel nahe angefügt. Stärker ist die Einschnürung und die Abhebung des Gesichtsschädels schon beim Schimpanse, bei weitem am stärksten aber beim Gorilla. Zwischen diesen beiden steht der Orangutan.

Auch bei den weiblichen Schädeln der drei grossen Antropomorphen tritt diese Schädelverengung ein; sie ist jedoch im Durchschnitt relativ unbedeutender als bei den männlichen. Vergl. das Kapitel über die Kapazität.

9. Wirkung der Massenzunahme der Schläfenmuskeln beim Männchen ist endlich, dass die äusseren Augenbrauenbogen immer mehr und mehr nach vorne gedrückt werden, sodass die Augenhöhlen in der Profilansicht bei alten Männchen kaum noch sichtbar bleiben.

10. Die beständig zunehmende Verstärkung der Musculi pterygoidei externi et interni verursacht selbstverständlich eine gleichzeitige Verdickung und Flächenvergrösserung der Flügelfortsätze des Keilbeins, zumal des äusseren.

11. All die genannten Veränderungen tragen schliesslich auch dazu bei, die gesamte Basis des männlichen Schädels zu verbreitern und zu verstärken.

Zu diesen **konstanten** Umformungen des Männerschädels, welche bis ans Greisenalter fortdauern, gesellen sich noch vielfache Ummodelungen, die als rein **individuelle** aufgefasst werden müssen, da sie offenbar von unberechenbaren Zufälligkeiten abhängen. Recht verschieden erscheint nämlich bei den männlichen Schädeln: Form und Länge der Kiefer sowie Stellung derselben zur Schädelbasis, Gestalt der Augenhöhlenränder, Form der Nasenbeine, des Occipitalkamms, Asymmetrie des Gesichtsschädels.

Einige solcher individuellen Variationen wurden sichtlich bedingt durch starke Verletzungen und sind direkte Folgen von Sturz und besonders von Bissen, was ich an keinem weiblichen Schädel bemerkt habe; andere scheinen hervorgerufen durch Muskelzug- und Druck, und wieder andere tragen den Charakter von rein zufälligen Bildungen. Aber als letzte Ursache dieser verschiedenen Umgestaltungen, die eben allein oder doch vornehmlich beim Männchen hervortreten, sind doch wieder in erster Linie die mächtigen Eckzähne anzusprechen, welche den kampfbereiten Männchen als Waffe dienen und diese dadurch grösseren Gefahren aussetzen, welche ferner die Plastizität der Schädelknochen bis ins Alter bedingen. Es ist wohl begreiflich, dass die Wechselbeziehung, welche zwischen der Vergrösserung der Zähne, der Muskeln und der sie stützenden Knochen durchs ganze Leben wirksam bleibt, zu individuellen Formverschiedenheiten des Schädels führen kann, um so mehr, da doch auch verschiedene Veranlagung und Übung mit ins Spiel kommen.

Zu den individuellen, mannigfachem Gestaltwechsel unterworfenen Bildungen, rechne ich die nächstfolgenden. Sie sind, wie gesagt, zumal am männlichen Schädel ausgeprägt, treten zum Teil aber ebenfalls beim weiblichen auf — sei es dass, wie auch in anderen Fällen, die von den Männchen erworbenen Neubildungen sich auf die weibliche Nachkommenschaft erblich übertrugen, sei es dass die Weibchen die gleichen Neuerungen unter ähnlichen Bedingungen erwarben.

a) Zahlreiche ältere männliche Schädel sind asymmetrisch und zeigen bisweilen eine Wendung des Schnauzenteils gegen die linke, häufiger noch gegen die rechte Seite. Bei den Weiberschädeln herrscht fast ausnahmslos Symmetrie.

b) Der ganze Schnauzenteil — bezogen auf die Stellung in der deutschen Horizontale, welche immer ungefähr parallel zur äusseren mittleren Schädelbasis steht — kann mehr oder weniger stark nach aufwärts, simognath, oder abwärts gebogen, katantognath sein; zwischen beiden stehen die horizontalen, dolichognathen Kiefer, d. h. solche, deren Gaumenplatte ungefähr parallel zur deutschen Horizontalebene liegt (Siehe Seite 45). Bei den Schädeln der Genepai-Rasse ist die simognathe Kieferform ziemlich häufig; doch bin ich nicht imstande, für die übrigen Rassen das Vorherrschen der einen oder anderen Gestalt des Schnauzenteils festzustellen. Die Unterschiede sind mehr individueller Natur, und zwar bei beiden Geschlechtern. Die mopsartige Aufwärtsbiegung der Schnauze (Seite 44, Fig. 49) kann bei den Weibchen etwas stärker, die Abwärtsneigung bei den Männchen beträchtlicher sein. Diese Verhältnisse werden in einem späteren Kapitel noch zur Besprechung kommen. Beiläufig sei erwähnt, dass ja auch der menschliche Kieferabschnitt eine beträchtliche Verlagerung und Wendung nach aufwärts oder abwärts erfahren kann!

c) Die Neigung oder Hebung der Schnauze hat selbstverständlich die Verlagerung der benachbarten Knochen des Gesichtsschädels zur Folge. So werden häufig, wenn auch nicht immer, in Mitleidenschaft gezogen: der untere Augenhöhlenrand, durch dessen Hebung oder Senkung natürlich auch die „Horizontalebene“ geändert wird; durch Verlängerung oder Verkürzung des Nasenhöhlenrandes kann diese Störung jedoch ausgeglichen werden. Dasselbe gilt von der Gestalt der Nasenbeine, die durch die Simognathie verkürzt, durch die Katantognathie verlängert werden, jedoch ebenfalls mit Ausnahmen. Auch die Grösse der Riechmuscheln unterliegt diesen Einflüssen.

d) Unabhängig von allen anderen Umformungen scheinen zu sein: stärkere oder geringere Wölbung des Gaumens, Breite der Nasenbeine, Gestalt des Hinterhauptsloches und der Condylen. Die Variationen sind in männlichen Schädeln noch mannigfaltiger als in weiblichen. Man vergleiche auch den folgenden Abschnitt über die Variabiltät einiger Schädelknochen.

Was hier von den Geschlecht-Unterschieden des Orangutanschädels gesagt ist, gilt im allgemeinen auch für Schimpanse und Gorilla. Dagegen treten beim **Gibbon** die Geschlecht-Unterschiede im Schädelbau fast vollkommen zurück, sodass im günstigsten Falle nur aus der gewöhnlich etwas dünneren, oft nur 1 mm starken Calvaria, den ein wenig kürzeren Eckzähnen des Unterkiefers, bisweilen auch aus den schwächeren Schläfenlinien auf das weibliche Geschlecht geschlossen



Fig. 49.



Fig. 50.



Fig. 51.



Fig. 52.

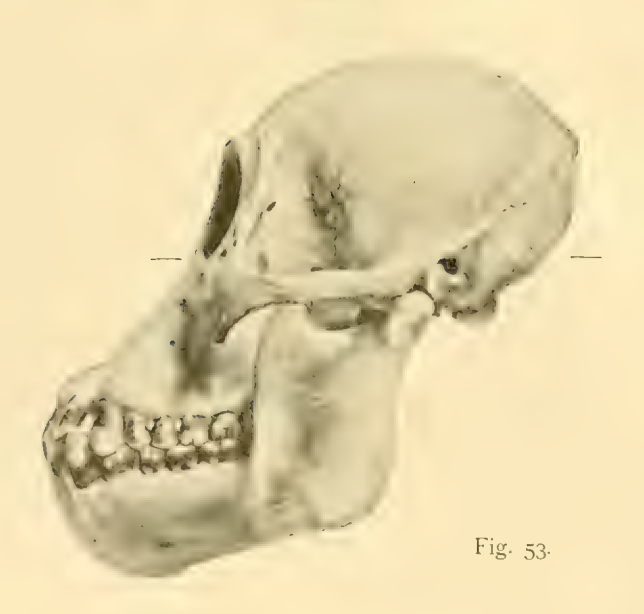


Fig. 53.

Weibliche Schädel, in 2/5 nat. Gr.

Fig. 49. **Altes Weibchen.** — Rantai-Rasse. Kapazität: 357 ccm. (Katalog No. 261). — Simognathie sehr stark.

Fig. 50. **Altes Weibchen.** — Dadap-Rasse. Kapazität: 423 ccm. (Katalog No. 278.)

Fig. 51. **Altes Weibchen.** — Skalau-Rasse. Kapazität: 403 ccm. (Katalog No. 147.)

Fig. 52. **Fast erwachsenes Weibchen.** — Genepai-Rasse. Kapazität: 412 ccm. (Katalog No. 270.) — Dolichognath oder horizontalgaumig.

Fig. 53. **Erwachsenes Weibchen.** — Batangtu-Rasse. Kapazität: 363 ccm. (Katalog No. 280.) — Katantognath, d. h. Schnauzenteil abwärts gesenkt.

Die Stellung des Schnauzenteils zum Hirnschädel. — Männchen.



Fig. 54.

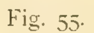


Fig. 55.



Fig. 56.

Männliche Schädel in $^{2}/_{5}$ nat. Gr.

Fig. 54. **Jugendliches Männchen,** noch im Zahnwechsel begriffen. — Skalau-Rasse. Kapazität 450 ccm. (Katalog No. 125.) — Dolichognath.

Fig. 55. **Sehr alt.** — Dadap-Rasse. Kapazität 527 ccm. (Katalog No. 165.) Katantognath. — Eine Pfeilcrista ist nicht vorhanden.

Wie bei sämtlichen sehr alten Schädeln, so sind auch hier die Schneidezähne aus der ursprünglichen schräg-horizontalen in die vertikale Stellung übergegangen.

Fig. 56. **Alt.** — Genepai-Rasse. Kapazität 383 ccm. (Katalog No. 151.) — Simognath.

werden kann. Der Einzelschädel des erwachsenen Hylobates ist also ebensowenig stets als männlicher oder weiblicher zu erkennen, wie dies beim Menschen immer möglich ist.

---

4. Variabilität einiger Schädelknochen.

Unter den wild lebenden Säugetieren dürften wenige zu finden sein, welche in gleichem Grade individuell variieren, wie ich dies beim Orangutan nachzuweisen vermochte.

Tendenz zum Abändern herrscht auch beim Schimpanse und Gorilla, jedoch steht sie weit hinter der Veränderlichkeit des Orangutan zurück.

Um diese Verhältnisse zu beleuchten, sei es gestattet, mit einigen Worten an die wichtigeren Formen der ausgestorbenen Anthropomorphen zu erinnern.

Die Ahnenreihe des Orangutan ist zwar noch nicht durch fossile Reste von Menschenaffen zu belegen; doch deuten die Zähne verschiedener ausgestorbener Arten darauf hin, dass gibbonähnliche Geschöpfe die Vorläufer aller Primaten gewesen seien[1].

Als selbständige, aus gibbonähnlichen Formen entsprossene Stämme kann man vorläufig betrachten:

A. Pliopithecus antiquus P. Gervais, aus dem Miocän Frankreichs, der Schweiz und Steiermarks, durch Zahnbau den Gibbons noch sehr nahe stehend; ferner Dryopithecus Fontani Lartet, aus dem Miocän Frankreichs und dem Bohnerz der schwäbischen Alb; mit den menschenähnlichsten Zähnen. Ob der Pliohylobates eppelsheimensis, von welchem nur ein Oberschenkel gefunden wurde, zu dieser Gruppe zu rechnen sei, ist ungewiss, aber wahrscheinlich.

Zu diesen europäischen fossilen Menschenaffen gesellen sich noch zwei Funde aus Asien.

B. Ein Unterkiefer aus den Siwalik-Schichten Palaeopithecus sivalensis Lydekker und E. Dubois, der eine selbständige Stellung einzunehmen scheint.

[1]) W. Branco giebt in seiner soeben erschienenen, Seite 57 citierten vortrefflichen Schrift über „die menschenähnlichen Zähne" etc. eine Zusammenstellung der fossilen Menschenaffen, welcher ich nachträglich noch einige Bemerkungen entnehme.

C. Pithecanthropus erectus E. Dubois von Java, altdiluvial oder jüngst-pliocän.

Diesen wichtigsten fossilen Formen sind die vier recenten anzuschliessen. Der Gibbon und Siamang Ostasiens zeigt nächste Verwandtschaft mit Pliopithecus und Pithecanthropus, der Schimpanse mit Dryopithecus, während der Orang-utan wiederum zum Schimpanse nähere Beziehungen zu haben scheint, vielleicht aber auch als Endglied einer Reihe unbekannter asiatischer Vermittlungsformen zu betrachten ist. Die Stellung des Gorilla erscheint vorderhand noch zweifelhaft; doch steht der Auffassung nichts entgegen, dass er speziell mit dem Schimpanse gemeinsame Vorfahren besessen.

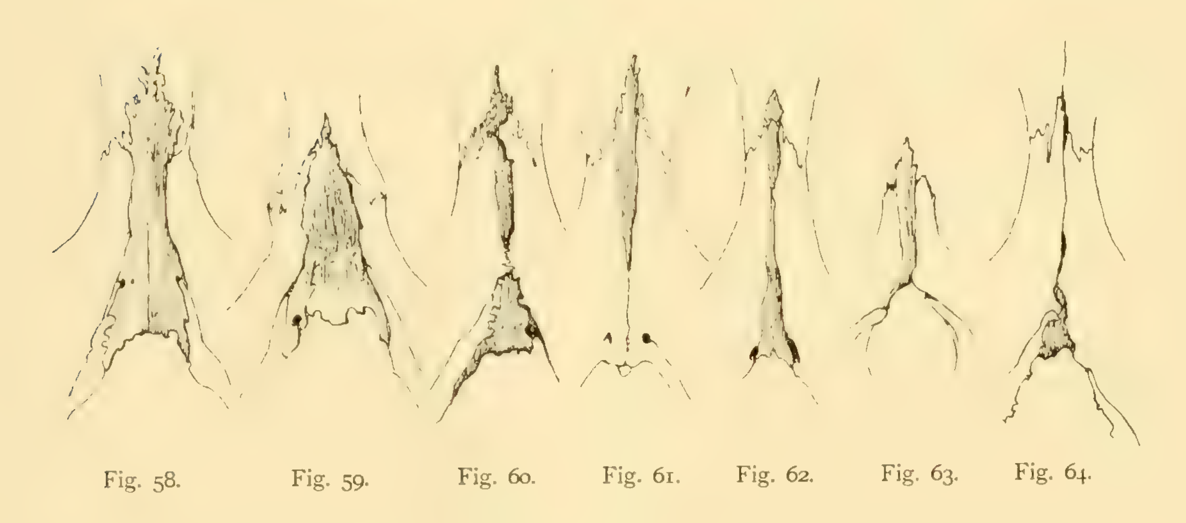
Jedenfalls tragen die drei grossen recenten Anthropomorphen die Kennzeichen relativ junger Arten, die nach verschiedenen Richtungen sich stark spezialisierten. Sie teilen mit einander die starke Variabilität, die, vom männlichen Geschlechte hervorgerufen, auch auf die weiblichen Tiere sich vererben konnte. Am geringsten erscheint die Tendenz zum Abändern beim Gorilla, grösser ist sie beim Schimpanse, dessen Verbreitungsbezirk auch ein weiterer, aber am stärksten tritt sie hervor beim borneanischen Orangutan, der, durch Flüsse und Berge allmählich gruppenweise isoliert, im Begriffe steht, sich in eine Anzahl von Formentypen zu spalten. Die extremen Endglieder dieser Lokalformen tragen bereits den Stempel neuer Arten, aber da sie durch vermittelnde Zwischenformen in vielen Beziehungen noch mit den übrigen Varietäten verbunden, so kann man sie noch nicht als Dauerformen betrachten. Das Vordringen der Kulturmenschen in die Urwaldinsel Borneo wird den normalen Verlauf dieser Artspaltung wohl über kurz oder lang unterbrechen. Einstweilen lässt sich nur konstatieren, dass die hier aufgeführten Lokalrassen die Neigung zeigen, nach spezifischen Richtungen sich weiter zu entwickeln. So neigt z. B. die Dadap-Rasse zur Vergrösserung des Gehirns, der Backenzähne und der Wangenpolster, die Skalau-Rasse einerseits zur Verkleinerung des Körpers, des Schädels und der Zähne (Rantai-Unterrasse), anderseits zur Vergrösserung dieser Teile. Diese Rasseneigentümlichkeiten haben sich jedoch noch nicht als typische Merkmale dem Schädel aufgeprägt, vermutlich weil die durch das permanente Wachstum der Eckzähne bedingte Variabilität der einzelnen Schädelknochen die Ausbildung spezifischer Merkmale störte. Man sollte freilich erwarten, dass z. B. die bedeutende Grösse der Hirnkapsel den Dadap-Schädeln, die Kleinheit derselben den Rantai-Schädeln, die Anwesenheit grosser Wangenfalten dem Gesichtsschädel einen eigenartigen Charakter aufdrücken müsste, da doch offenbar die Form der Schläfenmuskeln, der Jochbogen, der Augenhöhlenränder u. s. w. in ganz bestimmter Weise

hierdurch beeinflusst werden müssen; dem ist aber nicht so. Simognathe und kantantognathe, kurzkiefrige und langkiefrige, gewölbt- und flachgaumige Schädel kommen in den verschiedensten Rassen neben einander vor, indem die *spezifischen* Eigentümlichkeiten noch nicht die Oberhand gewonnen haben über die mannigfachen *individuellen* Variationen des Schädels. Anpassungen nach verschiedenen Richtungen sind noch in vollem Flusse. Dafür dienen auch die nachfolgenden Angaben als Belege.



Fig. 56a. Häufigere Form der Nasenbeine eines **Orangutan**-Kindes. $^1/_1$.

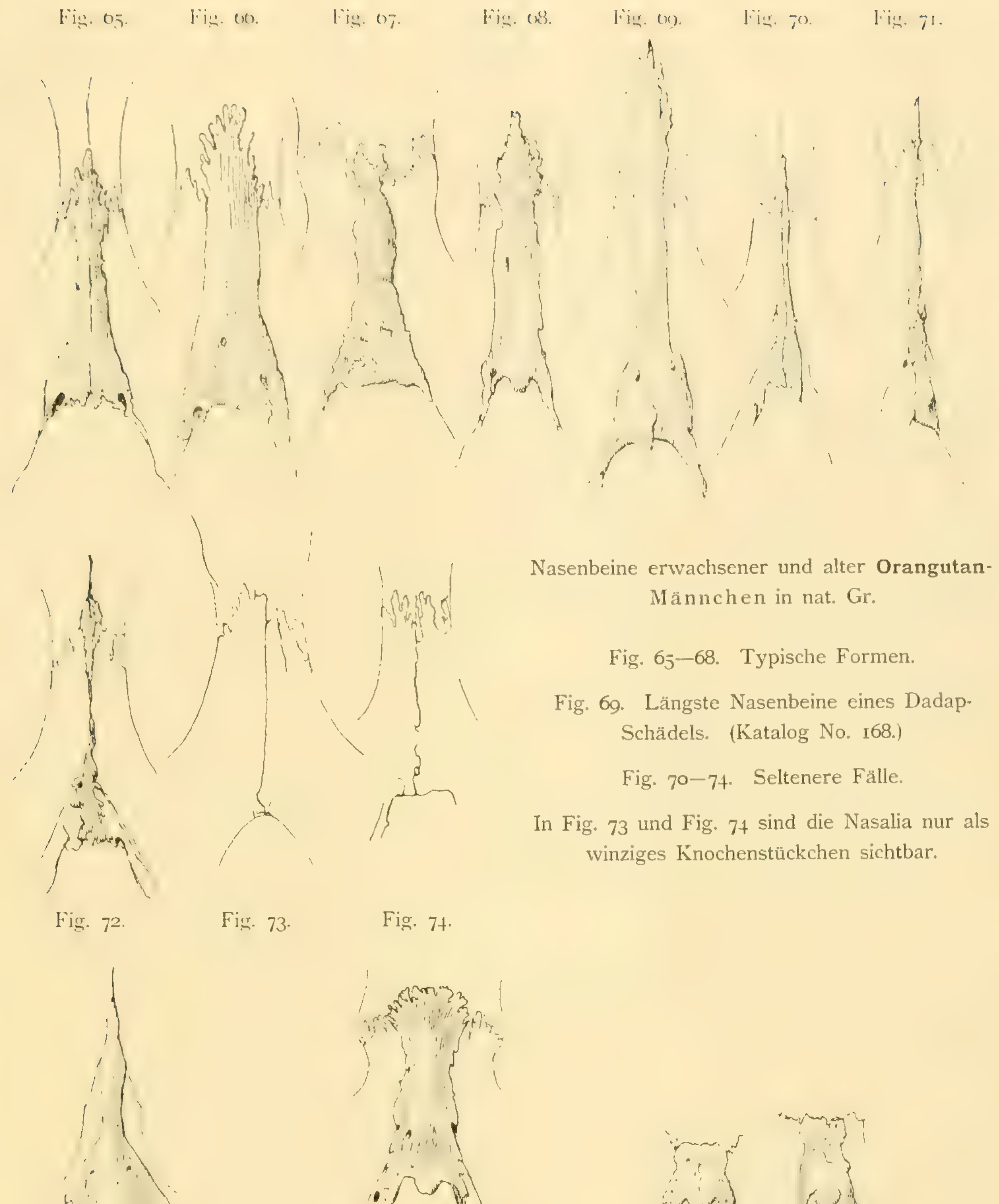
Fig. 57. Seltenere Form der Nasenbeine eines **Orangutan**-Kindes. $^1/_1$.



Nasenbeine (schraffiert) erwachsener und alter **Orangutan**-*Weibchen* in nat. Gr.

Fig. 58. Typische Form. — Fig. 59. Nasenbeine eines mopsartig gestalteten Schädels. — Fig. 60 bis 64. Seltenere Formen.

Die Bogenlinien rechts und links jeder Figur bezeichnen den Augenhöhlenrand.



Nasenbeine erwachsener und alter **Orangutan-Männchen** in nat. Gr.

Fig. 65—68. Typische Formen.

Fig. 69. Längste Nasenbeine eines Dadap-Schädels. (Katalog No. 168.)

Fig. 70—74. Seltenere Fälle.

In Fig. 73 und Fig. 74 sind die Nasalia nur als winziges Knochenstückchen sichtbar.

Fig. 75. Fig. 76.

Nasenbeine zweier **Schimpanse-Weibchen** in nat. Gr.

Fig. 75. Jugendlich. Die ersten Molaren sind schon vorhanden.

Fig. 76. Erwachsenes Tier.

Fig. 77. Fig. 78.

Nasenbeine des **Hylobates concolor.** 1/1.

Einem späteren Kapitel ist es vorbehalten, über das Wachstum des Kinder- und Jugendschädels, über Prognathie, Sattelwinkel und andere, mit der Entwickelung des Schädels im Zusammenhang stehende Verhältnisse zu berichten. Ich führe hier nur die Variabilität einiger Knochen auf, welche der Schädel des erwachsenen Orangutan erkennen lässt.

Die Nasenbeine.

Unter den Primaten besitzt der Orangutan die relativ engsten Stirnlappen des Gehirns. Dementsprechend formt sich bei diesen Tieren die Scheidewand zwischen den Augenhöhlen sehr schmal, und Knochen, welche sie zusammensetzen, können der Rückbildung anheimfallen. Dahin gehören die Nasenbeine und die oberen Riechmuscheln.

Die Breite der Scheidewand zwischen den Augenhöhlen, an der schmalsten Stelle gemessen, beträgt durchschnittlich:

2,5— 5 mm bei Säuglingen mit noch unvollständigem Milchgebiss,
3 — 6,5 „ bei Kindern mit einem Molaren,
5 — 9 „ gegen Ende des Zahnwechsels,
9 —14 „ im Mittel 10,5 mm bei erwachsenen Weibchen,
8 —13 „ bei erwachsenen Männchen,
10 —19 „ im Mittel 13,8 mm bei alten Männchen.

Hat also die geringe Verbreiterung des Septum interorbitale eine Verschmälerung der Nasenbeine zur Folge, so führt die Vergrösserung des Stirnbeins eine Verdrängung und Verschiebung derselben gegen die Schnauze zu herbei, und unter diesen Einflüssen, welche zumal im kindlichen und jugendlichen Alter zur Geltung kommen, erleiden die Nasalia mannigfache Umformungen und Rückbildungen.

Aus diesem Grunde sind die Ossa nasalia die variabelsten Knochen des Orangutanschädels. Meist stellen die vereinigten Nasenbeine einen aussen schwach konkaven Knochenstreifen dar, dessen oberes Ende spindelförmig gestaltet, dessen Mittelstück etwas eingeschnürt, dessen untere Partie sich gegen die Apertura pyriformis mehr oder weniger stark verbreitert und in der Regel in zwei Zipfel auszieht. Selten reicht der obere Zipfel der Nasalia bis fast an die Glabella; er wird meistens während der Entwickelung weit nach unten geschoben. Man vergleiche die Abbildungen, welche verschiedene Nasenbeine in natürlicher Grösse darstellen und in denen auch die Lage der Augenhöhlen, der Nasenöffnung und der Prämaxillar-Fortsätze angedeutet ist.

Im erwachsenen männlichen Schädel haben die Nasalia eine Länge von 31 bis 59 mm (im Durchschnitt 44 mm), eine Breite von 1—8 mm (im Durchschnitt 4 mm). Die weiblichen Schädel zeigen ähnliche Verschiedenheiten, da die Länge von 25 bis 40 mm, die Breite von 1—6 mm schwankt. In zwei Fällen unter 280 sind die Nasalia überhaupt von aussen nicht sichtbar.

Als Regel kann gelten: 1. Auffallende relative Kleinheit bei Säuglingen und Kindern; bisweilen sind nur schmale Knochenplättchen sichtbar. 2. Die Verschmelzung der beiden Nasenbeine ist mit dem Auftreten der Weisheitszähne fast ausnahmslos vollzogen; sie geschieht in vielen Fällen schon im Beginn des Zahnwechsels, öfter erst während dieses Prozesses. 3. Mit dem Durchbruch der Dauerzähne beginnen die Nasenbeine in der Regel sich stark zu vergrössern. 4. Im Einklange mit der grösseren Länge des Gesichtsschädels im männlichen Geschlechte sind die Nasenbeine des Männchens durchschnittlich länger als die des Weibchens. 5. Auffallende Verkürzung der Nasenbeine kann bei sogen. Mopsschädeln eintreten, bisweilen unter gleichzeitiger Verbreiterung der freien Randpartie (Fig. 59). 6. Sehr häufig sind die Nasalia unsymmetrisch entwickelt.

Sehr variabel ist auch die Lage der Foramina naso-ethmoidea. Meist liegen sie in der Zweizahl symmetrisch im unteren Drittel der Nasenbeine, rücken aber häufig weiter hinab gegen die Nasenöffnung oder erscheinen sogar am unteren Rande als Incisuren; ausnahmsweise finden sie sich in der Sutur der anstossenden Prämaxillen gelegen. Nicht selten sind sie unregelmässig gelagert, lösen sich bisweilen sogar in mehrere, bis fünf Öffnungen auf.

Nebenstehende Flächenbilder der Nasalia, die mit der Camera lucida gezeichnet wurden, bringen die häufigeren Formen sowie die bemerkenswertesten Abweichungen zur Anschauung. Zum Vergleiche sind Nasenbeine des Schimpanse und des Hylobates, welche beide konstantere Gestalt haben, weil der Nasenrücken viel breiter ist, danebengestellt.

Die Riechmuscheln.

Die ausserordentliche Schmalheit des Septum interorbitale verhindert die Ausbildung der Concha nasalis suprema; sie fehlt in den untersuchten Fällen vollständig (Fig. 80).

Die untere Muschel ähnelt derjenigen des Menschen in Form und Grösse. Die mittlere ist breit, stösst mit ihrem hinteren Rande direkt an die, das Antrum sphenoideum abschliessenden Ossicula Bertini und schliesst somit eine direkte Kommuni-



Fig. 79. Halbierter Schädel eines **Schimpanse** in nat. Gr.

Der Stirnsinus ist wohl entwickelt. Die obere Riechmuschel fehlt.

1. Praemaxilla.
2. Maxilla.
3. Nasale.
4. Palatinum.
5. Pars perpendicularis ossis palatini
6. Lamina media proc. pterygoidei.
7. Concha nasalis media
8. „ „ inferior.
9. Meatus nasi.
10. Sella turcica.
11. Basioccipitale.
12. Diploe des Basisphenoidale.
14. Sinus sphenoidalis.
16. Sulcus transversus.
17. Canalis nervi hypoglossi.

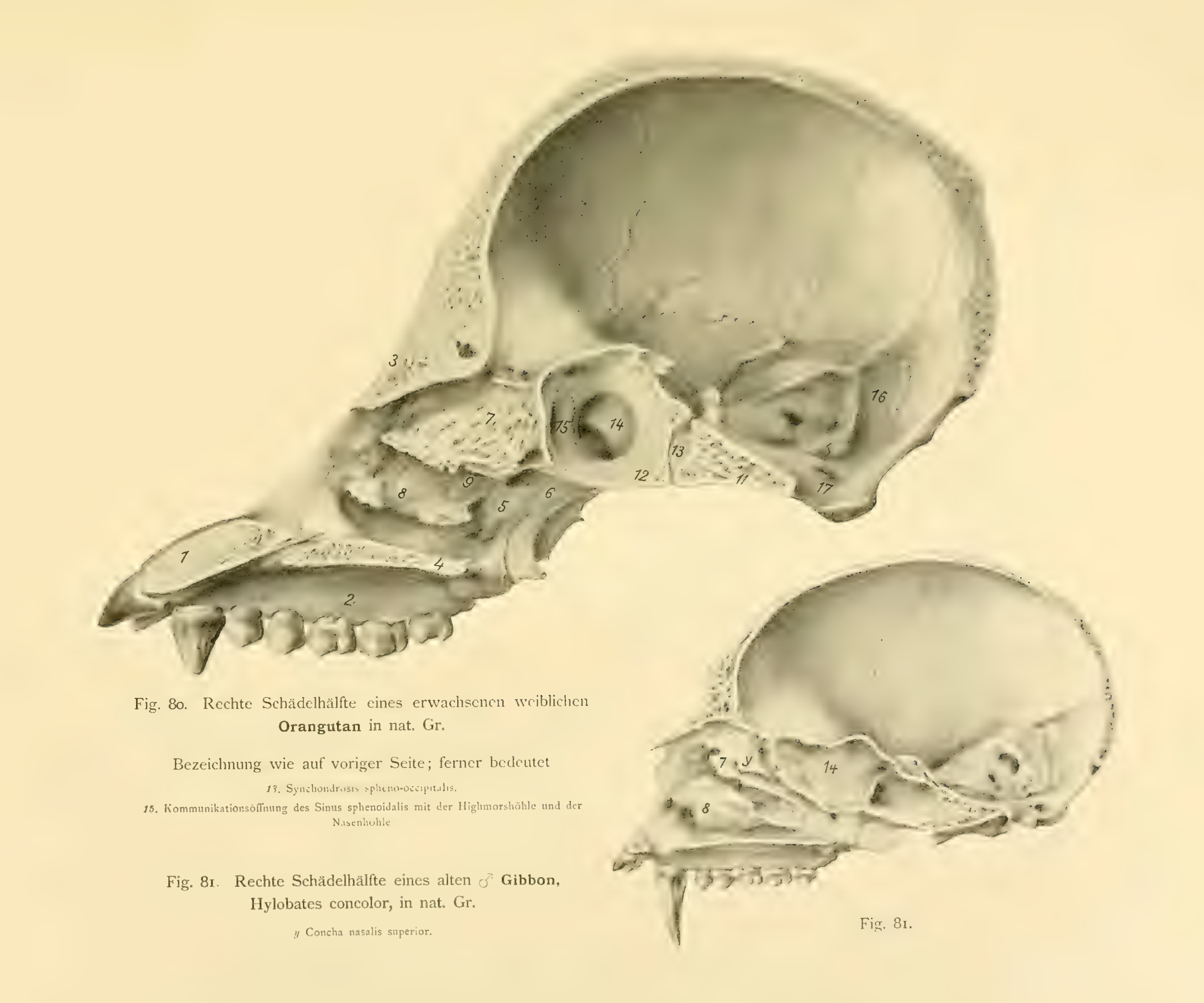


Fig. 80. Rechte Schädelhälfte eines erwachsenen weiblichen **Orangutan** in nat. Gr.

Bezeichnung wie auf voriger Seite; ferner bedeutet

13. Synchondrosis spheno-occipitalis.

15. Kommunikationsöffnung des Sinus sphenoidalis mit der Highmorshöhle und der Nasenhöhle

Fig. 81. Rechte Schädelhälfte eines alten ♂ **Gibbon, Hylobates concolor,** in nat. Gr.

y Concha nasalis superior.

kation der Sphenoidalhöhle mit der Nasenhöhle aus. Indirekt wird diese Verbindung jedoch vermittelt durch die Highmors-Höhle, gegen welche sich sowohl Sphenoidal- wie Nasenhöhle öffnen.

Gestalt und Grösse der beiden Muscheln variieren bedeutend, ganz entsprechend den Formverschiedenheiten des Gesichtsschädels.

Auffallenderweise fehlt die obere Muschel auch im Schimpanse-Schädel, obgleich dessen Interorbitalseptum eine ansehnliche Breite besitzt. Ich füge die Abbildung eines längsdurchsägten Schimpanseschädels bei, welchen ich der Güte des Herrn Geheimrat WALDEYER verdanke (Fig. 79). Charakteristisch für diesen Anthropomorphen, wie auch für den Gorilla, ist das Auftreten einer geräumigen Stirnhöhle, die ich beim Orangutan bisher nicht nachweisen konnte. Der Schädel des Gibbon steht in dieser Beziehung zwischen beiden in der Mitte: ein eigentlicher Sinus frontalis gelangt nämlich nicht zur Ausbildung, doch liegt an seiner Stelle eine diploische Auftreibung (Fig. 81). Auffallend ist beim Gibbon die Mächtigkeit der Sphenoidalhöhle und die Zartheit der übrigen Schädelknochen. Dem gewandten Turner und Luftspringer kommt die Leichtigkeit des Schädels gar sehr zu statten.

Wie bekannt, kann auch im menschlichen Schädel die Ausbildung eines Stirnsinus unterdrückt werden, und zwar geschieht dies dann, wenn die Stirnnaht, die gewöhnlich schon im 19.—21. Monate zu verschwinden pflegt, sich längere Zeit offen erhält.

Die Gestalt des Augenhöhleneingangs

ist schon von verschiedenen Forschern beschrieben; sie ist jedoch so variabel, dass von einer typischen Form kaum die Rede sein kann. Nicht nur, dass beim männlichen Geschlechte die Lage und Gestalt des Augenhöhlenrandes sich stetig bis ins Greisenalter hinein verändert: sie erscheint schon bei Kindern und jugendlichen Individuen sehr verschieden, wie die Abbildungen dieses Kapitels zur Genüge darthun. Nur im allgemeinen lässt sich sagen, dass die Höhe des Augenhöhlenganges die Breite übertrifft, dass ferner die rundliche Form für junge Säuglinge, die lang ovale für kindliche und jugendliche, die rundlich-ovale für die meisten erwachsenen, die vier- oder fünfeckige für manche erwachsene und alte männliche Schädel ziemlich typisch ist. Aber von diesen durchschnittlichen Verhältnissen giebt es zahlreiche Ausnahmen, wie folgende Zusammenstellung beweist.

Mit dem gewöhnlichen Zirkel rechtwinklig zu einander gemessen, ohne Rücksicht auf die geneigte Stellung, verhält sich des Augenhöhlenrandes

Breite zur Höhe			wie
16	:	15,	ein zahnloser Säugling,
1	:	1,	ein sehr altes Männchen (Seite 40, Fig. 47),
16	:	17,	ein weibliches Kind im Beginne des Zahnwechsels,
11	:	12,	manche alte Weibchen und Männchen,
9	:	10	die meisten jungen und alten Tiere,
7	:	8	
11	:	13	
4	:	5,	in 7 Prozent aller Fälle verschiedenen Lebensalters,
3	:	4	in je 5 Prozent aller Schädel, bei Kindern und Erwachsenen.
14	:	19	

Auch die absolute Grösse des Orbitalrandes ist recht verschieden, wie aus den Abbildungen erhellen mag.

Ossa Wormiana

werden fast ausnahmslos in der Hinterhauptsregion angetroffen. Nahtreste einiger Zwickelknochen erhalten sich oft bis ins Alter.

Wie die Durchmusterung von 130 Schädeln ergab, kommen sie am häufigsten in der Petro-occipital-Naht vor (61 Proz. aller Fälle), meistens in der früh verschmelzenden Sutur zwischen der Pars condylica und der Squama occipitis, etwas seltener, entweder allein oder zugleich mit diesen, an der seitlichen äusseren Ecke der Lambda-Naht oder ein wenig seitwärts in der Petro-parietal-Naht (42 Proz.). Im oberen Verlauf der Lambdanaht fehlen sie so gut wie ganz; nur Andeutungen sind in einigen Fällen zu sehen.

Meistens befindet sich jederseits nur ein Os Wormianum, sehr häufig auf der einen Seite zwei, auf der anderen eines; nicht ganz selten trifft man beiderseits zwei, manchmal bis drei oder vier. Die Gestalt ist sehr wechselnd, die Nähte meistens gekerbt, selten glatt. Vergl. Seite 64.

Ein Zerfall des Parietale in einzelne Teilstücke kam nicht zur Beobachtung.

Eine Verbindung des Stirnbeins mit der Schläfenschuppe

findet sich bekanntlich zuweilen im menschlichen Schädel, und zwar bei dunkelhäutigen und wollhaarigen Menschenrassen am häufigsten. Sie ist als Theromorphie gedeutet, da sie bei den Anthropomorphen sehr oft auftritt.

Diese Verbindung des Os frontale mit der Squama ossis temporum erscheint bald als Stirnfortsatz des Schläfenbeins, bald als Fortsatz dieser beiden Knochen oder endlich als gesonderter Knochen, dem durch VIRCHOW der Name Os epiptericum gegeben wurde.

Veranlassung zur Trennung des Parietale vom Keilbeinflügel mag die Verstärkung des grossen Schläfenmuskels geben, indem dieser den Gesichtsschädel vom Hirnschädel abschnürt und dadurch die grossen Keilbeinflügel in ihrer Entwickelung hemmt. Im Schädel des Menschen tritt diese Einsenkung oder „Schläfenenge" (Stenokrotaphie nach VIRCHOW) und damit die Trennung des Wandbeins vom Keilbein nur selten auf, weil der Temporalmuskel relativ schwach entwickelt ist. Dasselbe gilt vom Gibbon, während beim Orangutan die direkte Berührung des Stirnbeins mit der Schläfenschuppe in ca. 30 Proz. aller Fälle, und zwar in nahezu gleicher Häufigkeit bei männlichen und weiblichen Schädeln, zu beobachten ist.

Von 130 Orangutan-Schädeln wiesen

91 eine beiderseitige Verbindung des Parietale mit den grossen Keilbeinflügeln auf,

26 eine beiderseitige Nahtverbindung des Frontale mit der Squama ossis temporum,

12 auf der linken Seite die letztere, auf der rechten die erstere Verbindung.

1 rechts die letztere, links die erstere.

In Prozentzahlen ausgedrückt, findet sich also eine Sutur zwischen Frontale und Squama in 20 Proz., ein gemischtes Verhältnis in 10 Proz. aller Fälle. Öfter st auch ein Os epiptericum vorhanden.

Am Schädel des Schimpanse tritt der Kontakt des Stirnbeins mit der Schläfenschuppe noch etwas häufiger auf als beim Orangutan; beim Gorilla, der die kräftigsten Schläfenmuskeln entwickelt, ist diese Verbindung beinahe konstant geworden, wenn sie auch öfters nur einseitig ausgebildet ist.

Ein aus einem Grübchen entspringender Griffelfortsatz, Processus styloideus, findet sich, wie schon BRUEHL angiebt, häufig beim Orangutan; oft ist er freilich zum Wärzchen reduziert.

5. Die Bezahnung.

Das Gebiss des Orangutan ähnelt zwar im allgemeinen dem der übrigen Anthropomorphen, behauptet aber eine Sonderstellung durch die Ausbildung ganz spezifischer Eigentümlichkeiten, die teils in den Zähnen fossiler Vorläufer vorbereitet wurden, teils als junger Erwerb erscheinen.

Ohne auf eine nähere Beschreibung der Einzelzähne hier einzugehen, welche einem späteren Kapitel über die Vergleichung der Zähne sämtlicher Anthropomorphen vorbehalten ist, führe ich hier vornehmlich nur diejenigen Eigenschaften der Orangutanzähne auf, welche im Vergleich zu den Zähnen der verwandten Formen als spezifische Sonderbildungen erscheinen.

A. Die Schmelzrunzeln.

Sämtliche Zähne des Orangutan, sowohl der ersten wie zweiten Dentition, tragen ein ganz eigenartiges Gepräge, welches sie von den Zähnen der übrigen Affen unterscheidet; man kann sie daher, solange sie nicht stark abgekaut sind, fast ausnahmslos als Orangutanzähne erkennen.

Dieses spezifische Merkmal besteht vor allem in den zahlreichen Schmelzrunzeln, welche bei Schneide- und Eckzähnen auf der lingualen (Innen-)Fläche, bei allen Backzähnen auf der Kaufläche liegen.

Beschrieben und auch abgebildet ist diese Runzelung oder Chagrinierung auf den Molaren des Dauergebisses schon öfter, auch von einigen Schneidezähnen beiläufig erwähnt; sie kommt jedoch allen Zähnen ohne Ausnahme zu.

Ausser bei den Gibbons trifft man auf den Molaren sämtlicher Primaten (Anthropomorphen und Mensch) zwar ebenfalls Fältelungen der Schmelzlage, entweder als gelegentliche oder als typische Bildungen. Auch beschreibt SCHLOSSER die Schmelzrunzeln auf den Molaren der amerikanischen Affengattung Pithecia, deren Zähne sich im übrigen streng von denen des Orangutan unterscheiden. Unter den Menschenaffen finden sich nächst dem Urangutan die stärksten Runzeln auf den Backzähnen des Schimpanse; doch sind sie immer viel spärlicher. Weit schwächer erscheinen sie im fossilen Dryopithecus, andeutungsweise beim Menschen und als individuelle Bildung gelegentlich beim Gorilla[1]).

1) Man vergleiche hierüber die jüngst erschienene Arbeit BRANCO's, die leider nicht mehr in genügender Weise berücksichtigt werden konnte: „Die menschenähnlichen Zähne aus dem Bohnerz der schwäbischen Alb." in: Jahreshefte des Vereins für vaterl. Naturkunde in Württemberg 1898.

Umgekehrt sind die Höcker der Backzähne beim Orangutan am schwächsten ausgeprägt, in zunehmendem Maasse stärker beim Schimpanse, Gibbon, Dryopithecus, Homo, und am mächtigsten beim Gorilla.

Offenbar steht die Ausbildung von Höckern und Runzeln auf den Backzähnen in Wechselbeziehung, was ja auch ganz plausibel. Je dicker die Höcker, desto weniger Raum bleibt für die Schmelzrunzeln; und umgekehrt, je ausgedehnter das Gebiet der Runzeln, desto mehr ist der Platz für die Tuberkelbildung beschränkt.

In dieser Beziehung zeigen die Molaren des Orangutan noch eine eigenartige Vervollkommnung; denn was diese Zähne an Grösse der Höcker eingebüsst, ersetzen sie wieder durch Vermehrung derselben: zu den typischen Tuberkeln treten randständige Nebenhöcker hinzu. Naturgemäss geht mit dieser Neubildung die Vergrösserung der Kaufläche Hand in Hand.

Beim Orangutan finden sich also die zahlreichsten Höcker und die zahlreichsten Schmelzrunzeln im Verein.

In der nebenstehenden Übersicht dieser Verhältnisse ist auch die Neigung zum Schwund oder zur Neubildung von Molaren aufgenommen. Weiter vergleiche man die Abbildungen des folgenden Abschnittes über Höckerbildung.

Das Verhältnis der Schmelzrunzelung zur Höckerbildung auf den Molaren.

	Höcker der Molaren	Schmelzrunzeln der Molaren	Neigung zu Schwund oder Neubildung von Molaren
Gorilla	besitzt hohe zapfenartige Höcker	bisweilen Andeutung von Schmelzrunzeln auf den Höckern	wahrscheinlich Neigung zur Neubildung eines vierten Molaren
Mensch	Höcker stark, jedoch niedriger als beim Gorilla. Tendenz der Molaren in mesio-distaler Richtung sich zu verkürzen	Runzeln selten und nur schwach, bei niedrig stehenden Rassen deutlicher und häufiger	Neigung zur Rückbildung der dritten Molaren
Dryopithecus	Höcker schwächer als beim Menschen	Schmelzrunzeln sehr deutlich	
Gibbon	Höcker mässig stark	gar keine Runzeln; die Zähne sind sehr klein	Neigung zur Verkleinerung der hinteren Prämolaren und zum Schwunde des dritten Molaren [1])
Schimpanse	Höcker nicht stark vorspringend	viele flache Runzeln auf der Kaufläche der Backenzähne	Neigung zur Rückbildung des dritten Molaren [2])
Orangutan	Höcker wenig vorspringend; neue Nebenhöcker treten auf	sehr viele tiefe Runzeln, auch auf der lingualen Fläche der Eck- und Schneidezähne	starke Tendenz zur Neubildung eines vierten Molaren. Niemals fehlt M_3.

[1]) Nach KIRCHNER. — Gemäss den Beschreibungen und Abbildungen, welche A. HOFMANN (Fauna von Göriach. in Abhandl. d. K. K. geolog. Reichsanstalt Wien, XV. Heft, 6. 1893) von Pliopithecus (Hylobates) antiquus P. Gerv. gegeben hat, ist bei dieser ausgestorbenen Form weder eine Verkleinerung der hinteren Prämolaren noch die Tendenz zum Schwunde des dritten Molaren wahrzunehmen.

[2]) BRANCO berichtet von einem Schimpanse-Schädel der Stuttgarter Sammlung, dessen M_3 im Oberkiefer stark verkürzt, im Unterkiefer zu einem Knopf reduziert ist. — LARTET fand nur vier Höcker auf der Krone des unteren M_3.

Fig. 82.

Die Runzeln der Milchzähne des Orangutan in $^3/_2$ facher Naturgrösse.

	Oberkiefer		Unterkiefer	
♀		dI_1, innerer Schneidezahn		♀
♀		dI_2, äusserer Schneidezahn		♀
		(dC, Eckzähne sind nicht gezeichnet)		
♂		dP_2, vorderer Prämolar		♀
♂		dP_1, hinterer Prämolar		♀

Zum Vergleiche füge ich einige Abbildungen der hinteren Milchprämolaren und der ersten Molaren eines jungen **Schimpanse**-Weibchens hinzu, ebenfalls in $^3/_2$ facher Vergrösserung.

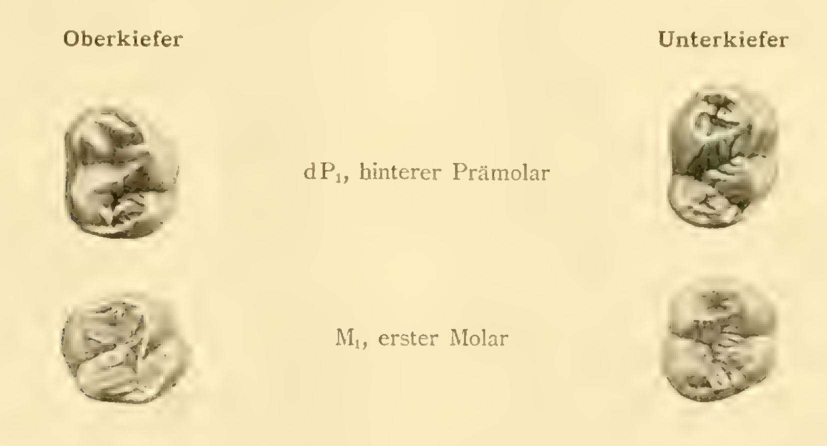


Fig. 83.

Die Runzeln der Dauerzähne des Orangutan in [illegible]/2 facher Vergrösserung.



Häufigkeit, Richtung und Kombination der Schmelzrunzeln folgen ziemlich bestimmten Regeln.

Schneide- und Eckzähne des Orangutan erzeugen wesentlich nur Längsrunzeln, und zwar auf der lingualen Fläche. Nur die oberen inneren Incisivi des Milch- und Dauergebisses[1]) lassen nahe den Seitenrändern auch noch Querfalten erkennen, wie die beigefügten Abbildungen lehren.

Bisweilen traten Längsriefen auch auf der labialen (äusseren) Fläche der Schneidezähne, seltener der Eckzähne auf. Regelmässig zieht eine tiefe Längsfurche auf der vorderen Seite des oberen, und auf der hinteren Seite des unteren Eckzahns der ganzen Krone entlang.

Die reichlichste Entfaltung der Runzeln findet sich auf den Molaren[1]); wie die Abbildungen ergeben, variiert die Lage und Form der einzelnen Runzeln jedoch sehr bedeutend. Im allgemeinen verlaufen die Runzeln rechtwinklig gegen die anstossenden Kanten, Joche oder Hauptfurchen, bisweilen auch schiefwinklig; zum Teil liegen sie von einander gesondert, gegen die Mitte der Zahnkrone sind Verästelungen der Runzeln Regel. Grössere Runzeln unterscheidet man etwa 45—60 auf jeder Krone, zu denen sich wohl noch 10—20 kürzere, zum Teil warzenförmige Runzelchen gesellen. Wenn der M 3 verkürzt ist, fällt die Anzahl der Runzeln bisweilen bis auf 35.

Auf den in Bildung begriffenen Keimzähnen, die noch ganz im Kiefer stecken, sind die Runzeln noch kantig und zwischen ihnen liegen tiefe schmale Furchen; je reichlicher die Schmelzablagerung wird, umsomehr runden sich die einzelnen Runzeln, die sie trennenden Riefen werden flacher, und wenn der Zahn zum Durchbruch gelangt, präsentiert sich die in der Anlage kreidig erscheinende Oberfläche als ein glänzendes runzeliges Feld von porzellanartigem Ansehen, auf dessen Rändern die 0,5 bis 3 mm hohen kantigen Tuberkel sich erheben.

Relativ spärlicher pflegen die Schmelzrunzeln auf den Prämolaren des Dauergebisses zu sein, die nur kleine Runzelfelder aufweisen, wie dies die Auto-

[1]) Gegen die Ausdrücke „Milchgebiss“ und „Dauergebiss“ ist zwar einzuwenden, dass die Molaren ebenfalls aus der „Milchzahnleiste“ hervorsprossen. Ein Irrtum ist hier jedoch ausgeschlossen, und so gebe ich diesen Namen den Vorzug vor den umschreibenden Bezeichnungen „Zähne erster Dentition“ und „Zähne zweiter Dentition“. Die von Emil Rosenberg (über Umformungen an den Inzisiven der zweiten Zahngeneration des Menschen; in: Morphol. Jahrb. XXII, 1895, Seite 267) vorgeschlagenen Worte „Zähne erster und zweiter Generation“ treffen aber auch nicht das Richtige, wie Verfasser selber zugiebt.

[2]) Gute Darstellungen der Schmelzrunzeln auf den Molaren gaben Schlosser, Topinard und Branco.

typien auf Seite 61 veranschaulichen. Eine eigenartige Umgestaltung erleidet der vordere Prämolaris des Unterkiefers, der nicht, wie die übrigen Prämolaren, einen äusseren und einen inneren Höcker entwickelt, sondern unter dem Einflusse des oberen Eckzahnes nur einen starken äusseren Tuberkel zur Ausbildung bringt; dieser Zahn erscheint schon während des Durchbruchs als dreiseitige kurze Pyramide, deren beide linguale Seiten von zwei schräg abfallenden Runzelfeldern gebildet werden, von denen das vordere ziemlich glatt sein kann.

Die genauere Beschreibung und Vergleichung der Prämolaren des Orangutan mit denen der übrigen Primaten wird in einem späteren Kapitel gegeben. —

Wie die Dauerzähne, so sind auch alle Milchzähne des Orangutan durch Schmelzrunzeln gekennzeichnet. Man vergleiche die Abbildungen auf Seite 60 und die in natürlicher Grösse wiedergegebenen Kinderschädel auf Seite 64.

B. Die Höcker der Molaren.

Backzähne des Orangutan sind zumal von Schlosser, Topinard und jüngst von Branco genau beschrieben worden. Diese Forscher schilderten jedoch nur die typischen Merkmale im allgemeinen; das reiche, mir zur Verfügung stehende Material gestattet, auch den Variationskreis der Molaren festzustellen. Es hat sich ergeben, dass die Molaren des Orangutan eine grosse Neigung haben 1. zur Vergrösserung der Krone, 2. zur Vermehrung der Schmelzfaltung, 3. zur Verkleinerung der Haupttuberkel und 4. zur Entstehung accessorischer Tuberkel.

Allen Primaten (Anthropomorphen und Mensch) kommen typisch folgende, gemeinsam ererbte Haupthöcker der Molaren zu.

Die oberen Molaren tragen vier Höcker, nämlich alternierend zwei äussere und zwei innere. Eine Krista läuft schräg vom hinteren Anssenhöcker an den Hinterrand des vorderen Innenhöckers (Seite 60). Sie besitzen drei Wurzeln, von denen zwei aussen und eine innen.

Die unteren Molaren sind fünfhöckerig; den drei, oft durch einen Kamm verbundenen Aussenhöckern stehen alternierend zwei Innenhöcker gegenüber; doch pflegt das vordere Aussen- und Innentuberkel transversal einander gegenüber zu liegen, ohne zu alternieren. Nur zwei Wurzeln sind vorhanden, eine innere und eine äussere. Der hintere Aussenhöcker kann mehr oder weniger an das Hinterende des Zahnes rücken, was regelmässig am M_3 zu geschehen pflegt.

Ferner gilt als Regel, dass die unteren Molaren länger und schmaler, die oberen kürzer und breiter sind, als ihre Antagonisten.

Fig. 84. Kinderschädel eines weiblichen **Schimpanse.** 1/1.

Fig. 85. Kinderschädel eines weiblichen **Orangutan.** 1/1.

Fig. 86. **Orangutan.** Schädel eines männlichen Säuglings, bei welchem noch kein Zahn durchgebrochen war. 1/1.

Fig. 84

Fig. 85.

Fig. 86.



Fig. 87. **Orangutan.** ♂ nat. Gr.

Fig. 84. Weibliches **Schimpanse**-Kind mit fertig entwickeltem Milchgebiss. Die Prämolaren besitzen stark vorspringende Höcker, aber nur spärliche Schmelzrunzeln. Der Kieferrand zeigt bereits die Öffnungen für die, noch in der Tiefe liegenden ersten und zweiten Molaren.

Fig. 85. Weibliches **Orangutan**-Kind der Tuak-Rasse mit fertigem Milchgebiss. Kapazität: 334 ccm. (Katalog No. 119.) Schneide- und Eckzähne lassen die Längsrunzeln auf der lingualen Fläche noch deutlich erkennen. An der Hirnkapsel sind die typischen Ossa Wormiana zu sehen. (Vergl. Seite 20, Fig. 21.) Das Hinterhauptsloch ist auffallend schmal und lang.

Fig. 86. Männlicher **Orangutan**-Säugling der Skalau-Rasse. Kapazität: 293 ccm. (Katalog No. 286.) Noch kein Zahn ist durchgebrochen. (Vergl. Seite 20, Fig. 20.)

Fig. 87. Männliches **Orangutan**-Kind. Zum Milchgebiss hat sich der erste Molar gesellt. Kapazität: 400 ccm. (Katalog No. 126.)

Diese Zahngestalten haben sich beim Gibbon und Gorilla am reinsten erhalten; doch können bei ersterem ein oder zwei Tuberkel nebst einer, bezw. zwei Wurzeln, des M_3 wegfallen, während beim Gorilla bisweilen ein accessorischer hinterer Tuberkel auf den Weisheitszähnen erscheint.

Beim Menschen zeigen die oberen Molaren äusserst selten eine Vermehrung der Höcker, dagegen sehr häufig eine Verminderung, indem z. B. bei Europäern und Eskimos die Zahl der Höcker auf Molaris 1, 2 und 3 häufig durch die Zahlen $4-3\frac{1}{2}-3$ oder $4-3-3$, bei Ungarn, Australiern und Malayen in der Regel allerdings durch die Formel $4-4-4$ wiederzugeben sind. — Im Unterkiefer ist nach Topinard der Fünfhöckertypus bei M_1, nächst diesem bei M_3 am reinsten erhalten, während M_2 meistens nur vier Höcker trägt; selten sind nur drei Höcker ausgebildet und nur ausnahmsweise tritt ein sechster Höcker hinzu. Man vergleiche hierüber die Zusammenstellung Branco's.

Die Molaren des Schimpanse zeigen selten Neigung zur Bildung von Nebenhöckern auf den ersten zwei Molaren beider Kiefer, gleichzeitig aber häufig eine Reduktion der Haupthöcker auf dem dritten Molaren.

Für den **Orangutan** ist nur die Vermehrung der Höcker auf oberen und unteren Molaren ganz charakteristisch; eine Reduktion findet sich dagegen höchstens am Hinterrande des dritten Molaren. Schritt für Schritt lässt sich an dem reichen, mir vorliegenden Material verfolgen, in welcher Weise die neuen accessorischen „Nebenhöcker“ entstehen.

Ausdrücklich sei bemerkt, dass ich als „Höcker“ oder „Nebenhöcker“ nur solche Erhebungen des Schmelzes deute, in welche ein Dentinzapfen hineinragt, der dann im angekauten Zahne als rundlicher brauner Fleck zu Tage tritt (Fig. 94 bis 96). Nur derartige Vorsprünge der Kaufläche werden schon im Keimzahne angelegt und verdienen als ererbte Anlagen, als Sonderbildungen betrachtet zu werden — im Gegensatz zu den durch Abwetzung der Zähne gelegentlich entstandenen passiven und regellos gestalteten Erhebungen.

Die hier zu beschreibenden Nebenhöcker sind zwar offenbar erbliche Gebilde geworden, aber im Vergleich mit den sämtlichen Primaten typisch zukommenden Haupt-Tuberkeln sind sie doch jüngeren Ursprungs und darum noch variabel. Wenn beim Gorilla und Menschen ausnahmsweise ähnliche Höcker auftreten, so sind solche gleichörtlichen Höcker nicht schlechthin als homologe, sondern als homodynamische, als Konvergenz-Bildungen anzusprechen. Vielleicht, dass bei den so nahe verwandten Schimpanse und Orangutan von einer erblichen Identität gleichgelagerter Tuberkel die

Rede sein könnte; doch bis hierfür der Erweis erbracht ist, betrachte ich die Nebenhöcker auf den Molaren des Orangutan als selbständig erworben.

Die zu den Haupthöckern sich gesellenden *Nebenhöcker*, die bisweilen die Grösse jener erreichen, meist aber etwas kleiner bleiben, sind in manchen Gebissen ganz besonders zahlreich und deutlich ausgeprägt; oft sind nur ein oder zwei derselben auf den Molaren ausgebildet, in einigen Fällen fehlen sie fast ganz. So kann man denn von einem *typischen*, d. h. häufigen, aber Ausnahmen gestattenden Vorkommen einiger Nebenhöcker sprechen.

An dreierlei Stellen treten diese Nebenhöcker auf, nämlich 1. als selbständige Erhebungen des Vorderrandes der vorderen Kronengrube (Fovea anterior) der *oberen* Molaren, 2. als selbständige Hervorragungen des Hinterrandes der hinteren Kronengrube (Fovea posterior), und zwar an den *oberen* wie *unteren* Molaren, und 3. durch Spaltung des vorderen, selten des hinteren Innenhöckers der unteren Molaren.

Auf den Schemata Fig. 88 und Fig. 90 sind die Nebenhöcker durch Doppelkreise hervorgehoben. Ihre Lage und die Fähigkeit ihres Vorkommens ist in den Figuren 89 und 91 leicht zu überblicken. Bei allen Rassen kommen Nebenhöcker in gleicher Häufigkeit vor.

Schema eines oberen Molaren, rechtsseitig.

Die accessorischen oder Nebenhöcker sind mit Doppelkreisen bezeichnet, mit Berücksichtigung ihrer relativen Grösse.
Die Haupthöcker sind durch schwarze Kreisflächen markiert.

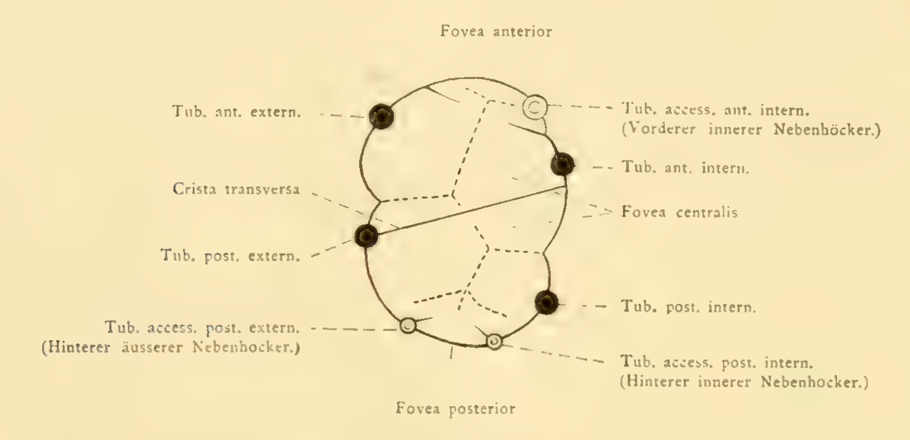


Fig. 88. Die Haupt- und Nebentuberkel eines oberen Molaren. Die punktierten Linien der Kaufläche bedeuten die typischen Rinnen.

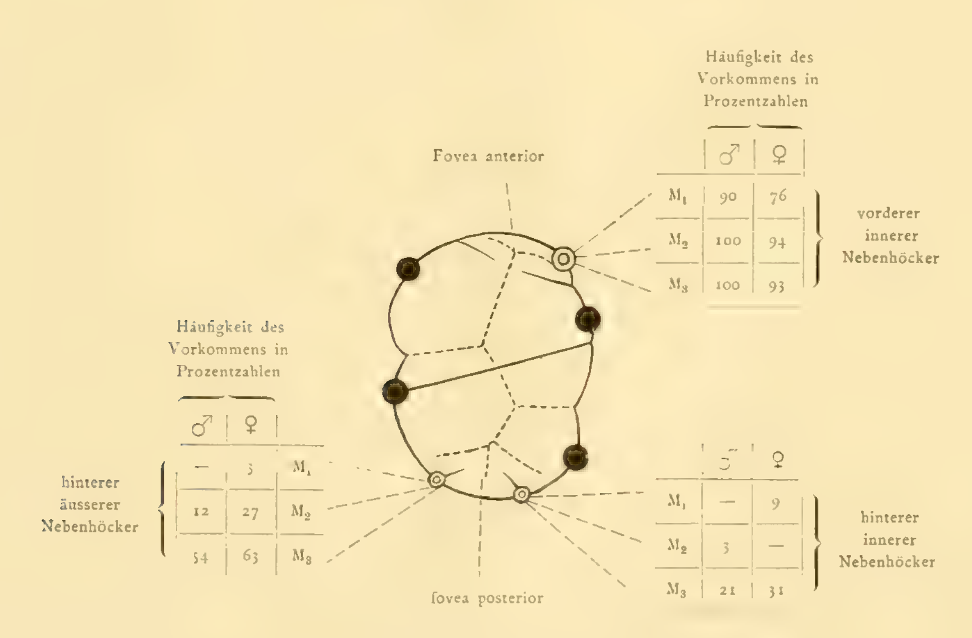


Fig. 89. Die Häufigkeit des Vorkommens der Nebentuberkel in den oberen Molaren, an 40 männlichen und 40 weiblichen Schädeln verschiedener Rassen beobachtet.

Schema eines unteren Molaren, rechtsseitig.

Die accessorischen oder Nebenhöcker sind mit Doppelkreisen bezeichnet, unter Berücksichtigung ihrer relativen Stärke.
Die Lage der Haupthöcker ist durch schwarze Kreisflächen angedeutet.

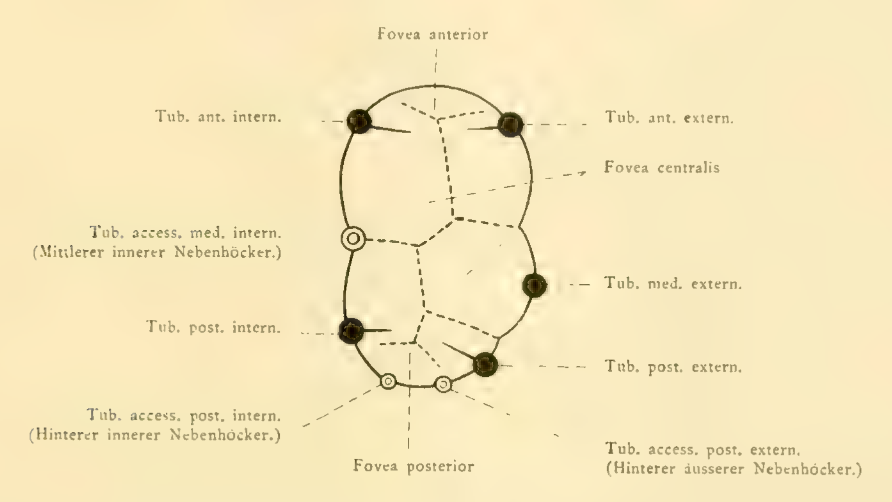


Fig. 90. Die Haupt- und Nebentuberkel eines unteren Molaren. Die punktierten Linien auf der Kaufläche bezeichnen die typischen Rinnen, welche als ursprüngliche Grenzfurchen zwischen den Tuberkeln sich erhalten haben, auch hier, wo die Tuberkel sich verkleinerten und randständig geworden sind.

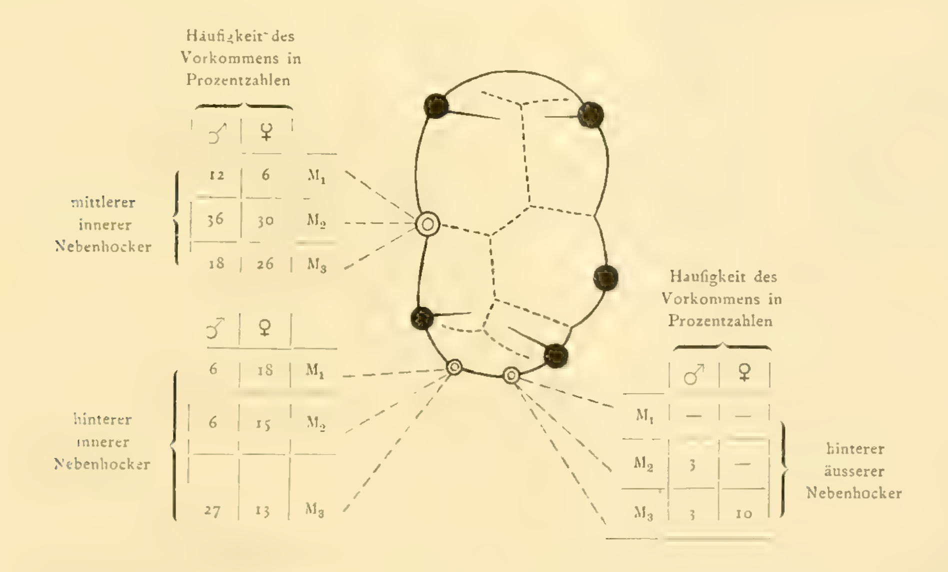


Fig. 91. Häufigkeit des Vorkommens der Nebentuberkel in den unteren Molaren, an den gleichen 40 männlichen und 40 weiblichen Schädeln beobachtet.

Die Diagramme erlauben folgende Schlüsse:

1. Nebenhöcker treten etwas häufiger bei den Molaren der Männchen auf. Da überhaupt die männlichen Gebisse grössere Zähne aufzuweisen pflegen als die weiblichen, so dürfte der Erwerb accessorischer Höcker von seiten der Männchen eingeleitet worden sein.

2. Fast konstant findet sich ein kleiner vorderster Nebenhöcker in den drei oberen Molaren ausgebildet, und zwar an der Innenseite des Zahnes. Dies ist das Tuberculum accessorium superius anterius internum (Fig. 88), welches aus dem Vorderrande der vorderen Kronengrube hervorsprosst.

3. Nächst diesem findet sich am häufigsten ein hinterer äusserer Nebenhöcker, Tuberculum accessorium superius post. externum am dritten, und seltener am zweiten oberen Molaren; während er am M_1 fast gänzlich fehlt. Dieser Nebenhöcker ist ebenfalls ein selbständiges Gebilde (Fig. 88).

4. Sehr häufig erscheint ein innerer Zwischenhöcker an den unteren Molaren, ein Tuberculum accessorium inferius mediale internum (Fig. 90). Dieser Zwischenhöcker erreicht sehr häufig die Grösse eines Haupttuberkels. Er spaltet sich nachweislich meistens von dem vor ihm liegenden Haupttuberkel ab, von dem er in der Regel nur durch eine seichte Rinne getrennt ist, bisweilen aber noch durch einen erhöhten Kamm verbunden bleibt. Selten erscheint er als Teilstück des hinter ihm liegenden Haupttuberkels, zeigt ausnahmsweise auch wohl gar keinen direkten Zusammenhang mehr mit den beiden benachbarten inneren Haupthöckern (Fig. 96).

5. Hauptsächlich am dritten oberen Molaren erscheint öfters ein selbständiges Tuberculum accessorium superius post. internum (Fig. 94). Ausnahmsweise tritt es auch am M_1 und M_2 auf.

6. Einige Gebisse, deren Zähne überhaupt eine starke Neigung zur Bildung von Nebenhöckern an den Tag legen, erzeugen auf dem M_3, sehr selten auch auf dem M_2 noch ein selbständiges hinteres äusseres Nebenhöckerchen, ein Tuberculum accessorium inferius post. externum (Fig. 95).

Als Regel für das gleichzeitige Vorkommen mehrerer Nebenhöcker kann im allgemeinen nur gelten, dass zugleich mit den seltener auftretenden Nebenhöckern fast immer auch die häufigeren ausgebildet sind. Man kann daher die Gebisse unterscheiden in solche mit starker und solche schwacher Neigung zur Bildung von Nebenhöckern.

Angesichts dieser, in lebhaftem Flusse begriffenen Bildung neuer Nebenhöcker ist es selbstverständlich, dass alle möglichen Übergänge vorkommen; es ist daher nicht immer zu entscheiden, ob eine Erhöhung schon den Namen eines Höckers verdiene.

Bisweilen erscheint an dem freistehenden Seitenrande der drei Molaren, häufiger am Hinterrande der M_3, ein Haupt- oder Nebentuberkel in mehrere warzige Spitzen aufgelöst (Fig. 94.)

Als Belege für diese Erörterungen füge ich einige Abbildungen bei, welche nach photographischen Aufnahmen in natürlicher Grösse autotypiert sind. Man vergleiche die auf Seite 68 und 69 gegebenen chematischen Figuren. Um den Unterschied der Tuberkelbildung beim *Gorilla* zu demonstrieren, sind die Zahnreihen eines erwachsenen Männchens dieses Tieres abgebildet (Seite 75).

Die Frage nun, warum *Nebenhöcker* nur an den genannten Stellen vorkommen, beantwortet sich von selber, wenn man die Kauflächen der oberen und unteren Molaren über einander zeichnet, so wie sie in der Ruhelage sich decken.

Aus einer solchen Abbildung ist folgendes zu erschliessen (Fig. 92):

1. Die oberen Molaren überragen die unteren nach *aussen* fast zur Hälfte und umgekehrt tritt die *Innen*hälfte der unteren Molaren frei hervor unter den oberen.

2. Die oberen M (schwarz) erscheinen gegen die unteren nach hinten verschoben.

Der freistehende Innenrand der unteren M

Der freistehende Aussenrand der oberen M

Fig. 92. Schema der **Deckung der zwei vorderen Molaren** beider Kiefer, in natürlicher Ruhestellung übereinander gezeichnet. Nur die Kaufläche ist berücksichtigt.

Rot, die Molaren des Unterkiefers.
Schwarz, des Oberkiefers.

Man vergleiche auch die vorhergehenden Abbildungen.

3. Soweit die Kronen sich in der Ruhelage decken, greifen die Haupttuberkel und der accessorische Zwischentuberkel der oberen M in entsprechende Vereinigungspunkte der (punktierten) Grubenlinien ihrer Antagonisten.

4. Die Beobachtung lehrt ferner, dass die Bewegung des Unterkiefers gegen den Oberkiefer erstens in *sagittaler* Richtung möglich ist, indem der Unterkiefer

mittelst eines portativen Knorpelkissens, welches sich bei allen Primaten vorfindet, nach vorne geschoben wird, und zweitens kann eine schräg-seitliche Bewegung geschehen, indem der rechte Gelenkkopf in seiner Pfanne liegen bleibt, während der linke vorwärts gezogen wird, oder umgekehrt. Die letzteren Exkursionen, welche eine Verschiebung der Backzahnreihen schräg vorwärts nach rechts oder nach links, in der Richtung der Pfeile der Figur 92, bewirken, sind jedoch sehr beschränkt, sie betragen zusammen etwa nur eine halbe Zahnbreite; denn sobald Aussen- und Innenkante der Antagonisten einander nahe gerückt sind, werden die Backenzahnreihen plötzlich von einander abgehoben infolge des Widerstandes, welchen die Eckzähne einer weiteren horizontalen Seitwärtsbewegung entgegenstellen. Das gilt für Gebisse zumal der Männchen, auch der Weibchen. Die so beschränkte seitliche Kaubewegung muss daher zwar ein starkes Ausschleifen der Thäler und Gruben auf der ganzen Zahnkrone und zugleich die Abnutzung der Innentuberkel auf den oberen, und die der Aussentuberkel auf den unteren Molaren bewirken, indes die Innentuberkel der unteren, die Aussentuberkel der oberen Molaren lediglich durch die Nahrung selbst abgeschliffen werden. Dementsprechend springen in angekauten Gebissen die Innenkanten der unteren und die Aussenkanten der oberen Molaren stark hervor, und zwar tritt diese Niveaudifferenz am stärksten hervor in älteren männlichen Schädeln, weil hier durch die gewaltigen Eckzähne überhaupt oft nur eine proale und orthale (senkrechte) Mastikation möglich ist oder bei geschlossenen Kiefern die Horizontalbewegung wenigstens stark reduziert wird.

5. Die Figur 92 giebt auch Aufschluss, warum von den accessorischen Höckern die hinteren stets klein bleiben, der Vorderhöcker der oberen, sowie der Zwischenhöcker der unteren Molaren dagegen bis zur Stärke der Haupthöcker heranwachsen können: die ersteren würden schon bei mässiger Grösse die sagittale und seitliche Kaubewegung behindern, was bei letzteren nicht zutrifft. Nur im letzten Molaren des Ober-, selten des Unterkiefers ragt der hintere Kronenrand frei hervor; der Entwickelung von Nebenhöckern wäre also keine Schranke gesetzt, wenn nicht eben durch den Mangel eines gleichmässigen Gegendruckes der Reiz wegfiele, welcher die Gestalt der Kauflächen ausmodelliert.

In wie hohem Grade die Abschleifung der Schmelzschicht durch den Kauakt dazu beiträgt, die einzelnen Höcker und Nebenhöcker zu konischen Vorsprüngen heraus zu arbeiten, lehrt der Vergleich der Keimzähne mit angekauten Zähnen. Auf den Kauflächen junger Molaren haben die Höcker die Gestalt kantiger Erhöhungen, sind bisweilen überhaupt kaum zu erkennen, wie die Abbildungen auf Seite 61 zur Genüge lehren. In stark angekauten Gebissen erscheinen dagegen die Höcker als Warzen,

deren Mitte ein rundlicher Dentinfleck einnimmt. Und zwar beginnt die Freilegung der Höcker im Oberkiefer an dem inneren, im Unterkiefer an dem äusseren Rande der Backzahnreihe, weil diese einer stärkeren Abnutzung ausgesetzt sind.

Die Höcker auf den Prämolaren der Anthropomorphen sind von verschiedenen Forschern, wie SCHLOSSER, TOPINARD u. a., eingehend beschrieben. Während



Fig. 93. Männliches **Orangutan**-Kind[1]) in natürlicher Grösse. Skalau-Rasse. Kapazität: 380 ccm. (Katalog No. 181.)

im vorderen Prämolar des Unterkiefers nur der Aussenhöcker zur Ausbildung gelangt, unterscheidet man bei den übrigen Stockzähnen ein Aussen- und ein Innentuberkel. Nur ausnahmsweise kommt es zur Bildung eines accessorischen hinteren Innentuberkels auf den Kronen der hinteren Prämolaren beider Kiefer, wie später noch näher erörtert werden wird.

1) Vergl. Seite 20, Fig. 22.

Ober- und Unterkiefer weiblicher Orangutans

in natürlicher Grösse.

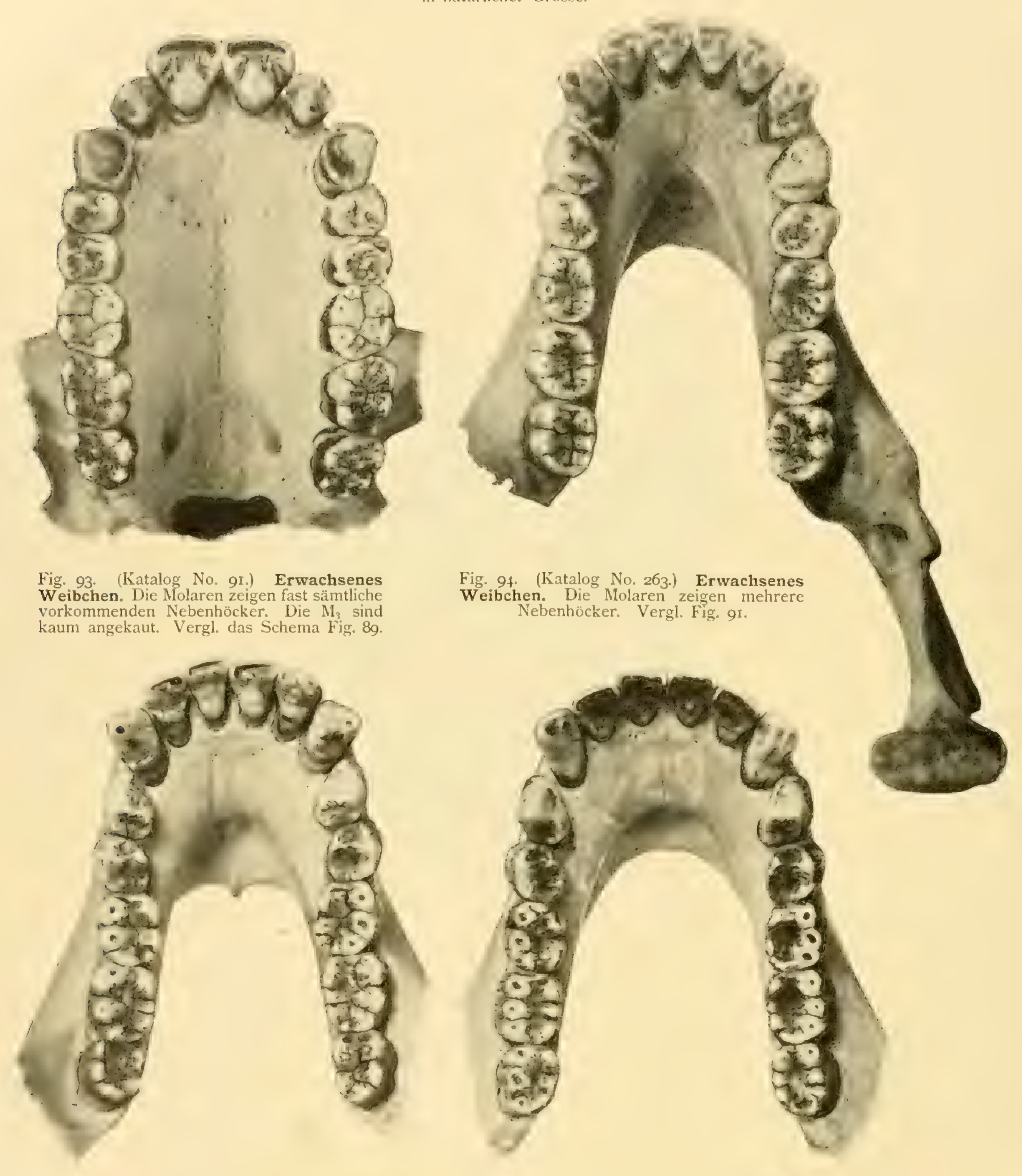


Fig. 93. (Katalog No. 91.) **Erwachsenes Weibchen.** Die Molaren zeigen fast sämtliche vorkommenden Nebenhöcker. Die M_3 sind kaum angekaut. Vergl. das Schema Fig. 89.

Fig. 94. (Katalog No. 263.) **Erwachsenes Weibchen.** Die Molaren zeigen mehrere Nebenhöcker. Vergl. Fig. 91.

Fig. 95. (Katalog No. 91.) **Erwachsenes Weibchen.** Die Molaren zeigen fast sämtliche vorkommenden Nebenhöcker. Vergl. Fig. 90.

Fig. 96. (Katalog No. 84.) **Altes Weibchen.** Auf der Kronenfläche einiger Molaren sind sämtliche, überhaupt vorkommenden Nebenhöcker ausgebildet. Vergl. das Schema Fig. 91.

Ober- und Unterkiefer eines alten männlichen Gorilla.



Fig. 97. Fig. 98.

Fig. 97. Oberer Kiefer eines alten **Gorilla**-Männchens in natürlicher Grösse. — Die Molaren sind vierhöckerig; ihre Tuberkel stellen dicke Zapfen dar, deren Basen die ganze Kaufläche einnehmen.

Fig. 98. Unterkiefer desselben Schädels. Die Molaren sind fünfhöckerig, nur der Weisheitszahn besitzt einen überzähligen hinteren inneren Tuberkel.

C. Das Milchgebiss.

Die zwanzig Wechselzähne des Orangutan unterscheiden sich von den Dauerzähnen im allgemeinen

1) durch geringere Grösse der gleichnamigen Dauerzähne;

2) durch kräftigere Schmelzränder der Krone; letztere setzt sich deutlicher vom Hals des Zahnes ab;

Fig. 100. **Rechtsseitige Milchzähne eines männlichen Orangutan**-Kindes in natürlicher Grösse.

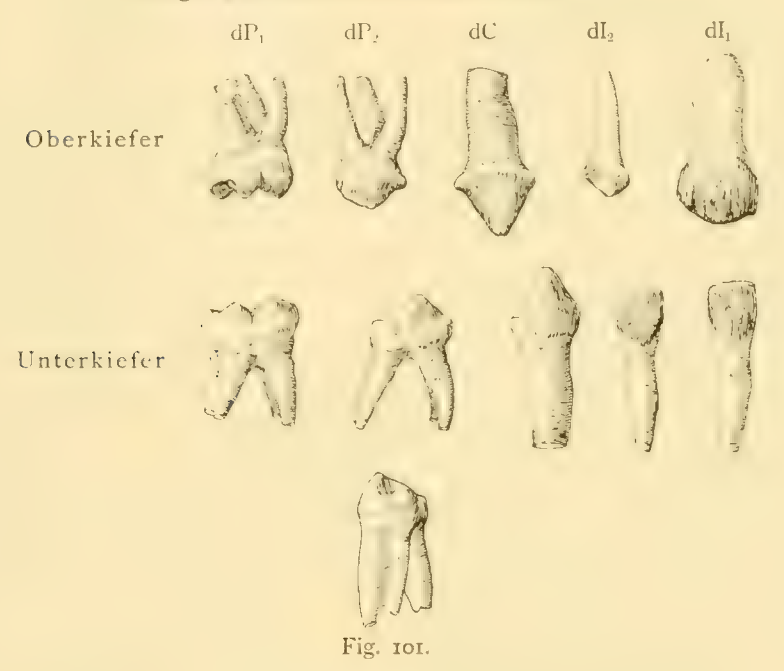


Fig. 101.

Der vordere untere Prämolar, schräg von vorne gesehen.

3. durch bläulichweisse oder hellgelbe Farbe, während die Zähne zweiter Dentition gelblich gefärbt erscheinen.

4. Durch Übereinstimmung der Form in beiden Geschlechtern;

5. durch Mangel von überzähligen Zähnen. Auch bei dem Menschen und, wie es scheint, auch den übrigen Affen ist die Bildung von Mehrzähnen des Milchgebisses ausserordentlich selten.

Charakteristisch ist ferner für die Milchzähne

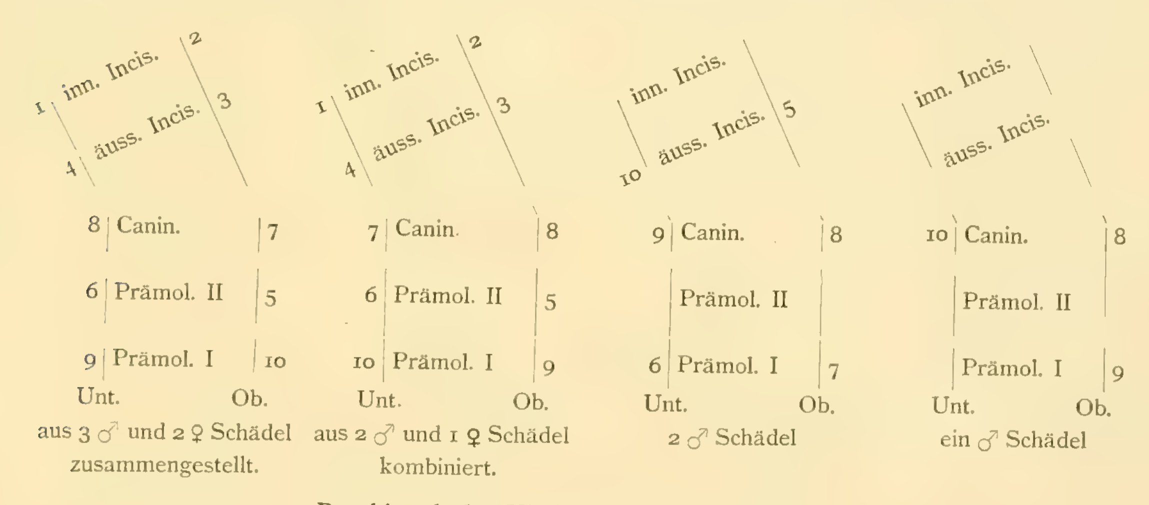
6. die schwankende Grösse. Bei männlichen wie weiblichen Kindern sind die Wechselzähne bald sämmtlich ziemlich klein, bald bis etwa ein Fünftel grösser. So

liegt z. B. die Breite der dI_1 zwischen 8½ bis 11 mm, die Länge der dP_1 zwischen 10 bis 12 mm.

7. Die Milchzähne stimmen mit den gleichnamigen Dauerzähnen in der Form ziemlich gut überein, auch in Zahl und Stellung der Wurzeln — eine Congruenz, die selbstverständlich von rein örtlicher Bedeutung ist (Hensel), keineswegs aber eine gemeinsame genetische Beziehung anzeigt, ebensowenig wie dies von anderen, benachbarten oder antagonistischen Zähnen angenommen werden darf. Wenn Zähne unter ähnliche mechanische Einflüsse gestellt werden, bekommen sie ähnliche Gestalt (Leche), und nächst der durch Vererbung zu Grunde gelegten Form des Zahnes wird dieselbe beeinflusst durch bestimmte ummodelnde Reize, welche durch die Beschaffenheit der Nahrung und durch die Art der Kaubewegung hervorgerufen werden. Die Ähnlichkeit der gleichnamigen Zähne der ersten und zweiten Dentition weist nur darauf hin, dass die entsprechenden Milch- und Dauerzähne ähnliche Verrichtungen erfüllen.

Die Gestalt der Milchzähne des Orangutan wird in einem der folgenden Kapitel im Zusammenhange mit dem Milchgebiss des Schimpanse und Orangutan behandelt werden. An dieser Stelle sei nur besprochen, in welcher Folge die Milchzähne durchbrechen.

Die Reihenfolge der Zahnbildung, die an elf Kinderschädeln, nämlich an drei weiblichen und acht männlichen, studiert wurde, unterliegt noch grösseren individuellen Schwankungen, als dies beim menschlichen Milchgebiss beobachtet wurde.



Durchbruch der Milchzähne des Orangutan.

Da die gleichnamigen Zähne gleichzeitig in den rechten und linken Kieferhälften hervortreten, so sind nur die Zahnreihen der rechten Seite berücksichtigt.

Unt. bedeutet Unterkiefer, Ob. Oberkiefer.

Die arabischen Zahlen kennzeichnen die Reihefolge des Durchbruchs.

Diese Diagramme weichen von demjenigen ab, welches Magitot und Giglioli für Anthropomorphe gegeben haben. Nach jenen Forschern sollen die unteren äusseren Schneidezähne früher, die oberen Eckzähne jedoch später hervorbrechen; für erstere werden die Ordnungszahlen 1—2, für letztere 9—10 genannt.

D. Die Funktionen der Dauerzähne.

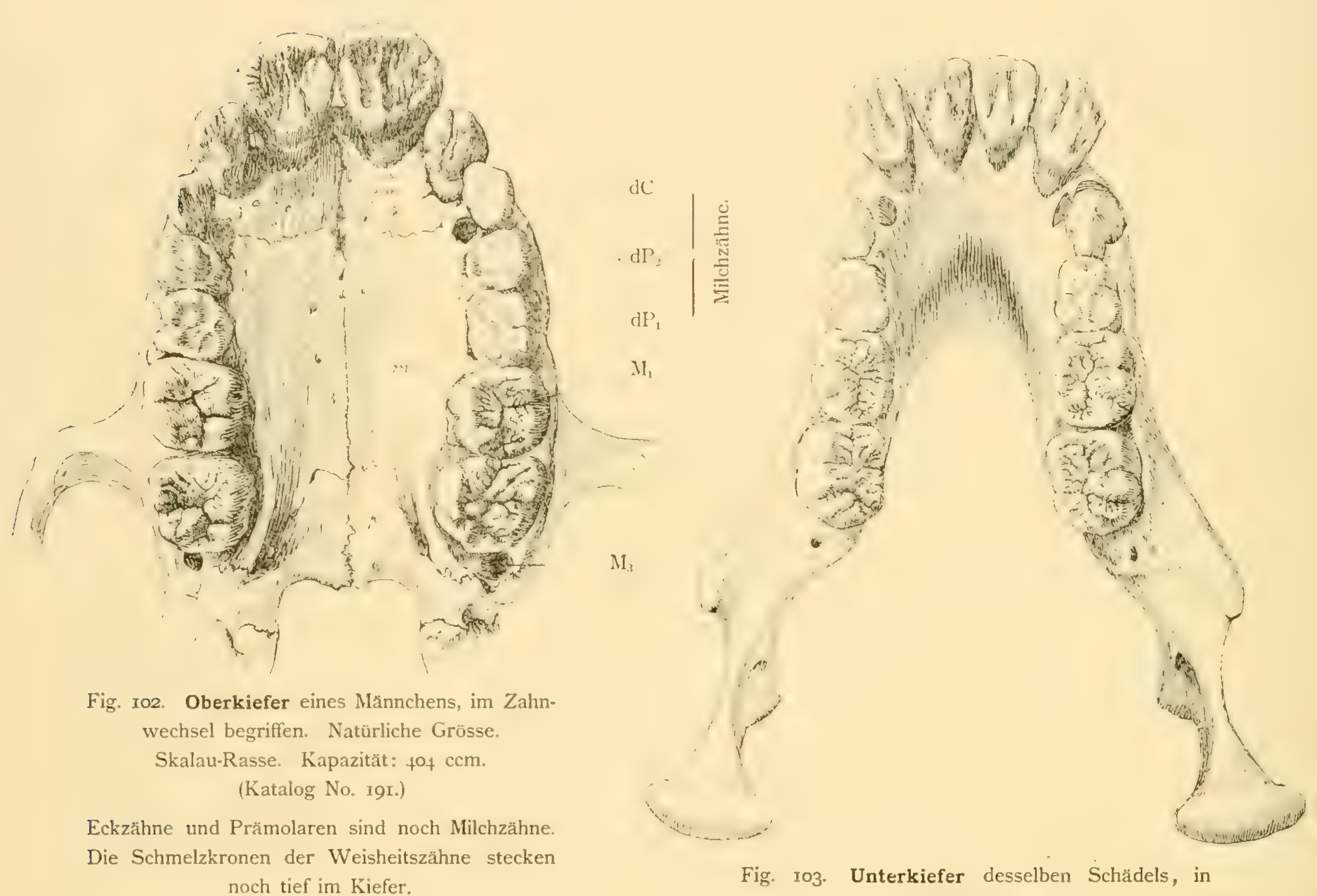


Fig. 102. **Oberkiefer** eines Männchens, im Zahnwechsel begriffen. Natürliche Grösse. Skalau-Rasse. Kapazität: 404 ccm. (Katalog No. 191.)

Eckzähne und Prämolaren sind noch Milchzähne. Die Schmelzkronen der Weisheitszähne stecken noch tief im Kiefer.

Jo Jochbogen
m Oberkiefer
pm Zwischenkiefer.

Fig. 103. **Unterkiefer** desselben Schädels, in natürlicher Grösse.

Von Dauerzähnen sind die vier Incisivi und die vorderen beiden Molaren vorhanden.

Das Dauergebiss der Anthropomorphen ist bekanntlich ein phytophages und zwar deutet es speziell auf den Fruchtfresser.

Die Zähne des Orangutan unterscheiden sich jedoch, wie oben besprochen ist, spezifisch durch eine sehr reichliche feine Schmelzrunzelung auf allen Zähnen und durch eine grössere Zahl von Höckern auf den Molaren — Reliefbildungen, welche ganz besonders geeignet erscheinen zum Zermeisseln, Zerquetschen und Zerreiben sowohl fleischiger als hartschaliger und hartkerniger Früchte, indes die Eckzähne die Vorarbeit übernehmen. Diese Funktionen verteilen sich auf die Dauerzähne folgender Art.

Die Schneidezähne. — Ganz apart ist die Beschaffenheit der oberen inneren Incisivi. Orientiert man den Schädel nach der deutschen Horizontalebene, so ist die linguale oder Innenfläche nahezu horizontal gerichtet und bildet ein grosses dreieckiges Feld, gegen welches die unteren Schneidezähne fast aufrecht gestellt sind. Die zwischen die Incisivi gebrachte Nahrung findet daher auf der gerieften Lingualfläche des I_1 ein breites Widerlager, während die unteren scharfkantigen Schneidezähne nach oben gepresst werden und in die Nahrung gleich Meisseln eindringen. Auch die I_2 haben die gleiche Stellung wie ihre inneren Nachbarn, doch sind sie viel geringer an Grösse, sind überhaupt stets die kleinsten Zähne des ganzen Gebisses, da ihr Wachstum durch die starken Canini hintangehalten wird. Man betrachte auf Seite 61 Fig. 83 die in $^3/_2$ facher Grösse dargestellten Schneidezähne des Ober- und Unterkiefers, welche auch die charakteristische Riefung oder Schmelzrunzelung auf der Lingualfläche zur Anschauung bringen: nämlich einen mittleren starken Längswulst, zu dessen Seiten die feineren Runzeln liegen. Frisch durchgebrochene Schneidezähne zeigen eine dreilappige, die oberen inneren auch wohl eine viellappige Kante, die sich bald glättet.

Sonderbarer Weise ändert sich die Stellung der Schneidezähne mit beginnendem Alter: die Wurzeln der oberen Incisivi stellen sich allmählich immer mehr senkrecht, sodass die Lingualfläche, welche früher nach unten schaute, nun nach hinten gerichtet wird. Das Schnauzenprofil verkürzt sich dadurch. Auch die unteren Incisivi ändern ihre Stellung in gleichem Sinne. Solch eine Lageveränderung der Schneidezähne kann natürlich nicht stattfinden ohne eine Umformung ihrer Alveolen, und diese erfolgt eben im späteren Alter: Die Senkrechtstellung der Incisivi ist nichts anderes als eine senile Erscheinung, hervorgerufen durch die Resorption der Kieferknochen. Die Ränder der Alveolen schwinden mehr und mehr und das gleiche Schicksal ereilt die Wurzelenden, bis endlich der Zahn seinen Halt verliert und ausfällt (Seite 87 Fig. 107).

Die oberen I_1 sind beim Männchen fast durchgehends sehr gross, denn ihre grösste Breite schwankt zwischen 14—18 mm und beträgt im Mittel etwa 15 mm; die

Die Dauerzähne eines halberwachsenen männlichen Orangutan, in natürlicher Grösse.

Rechte Seite. — Skalau-Rasse. Kapazität 411 ccm. (Katalog No. 203.)

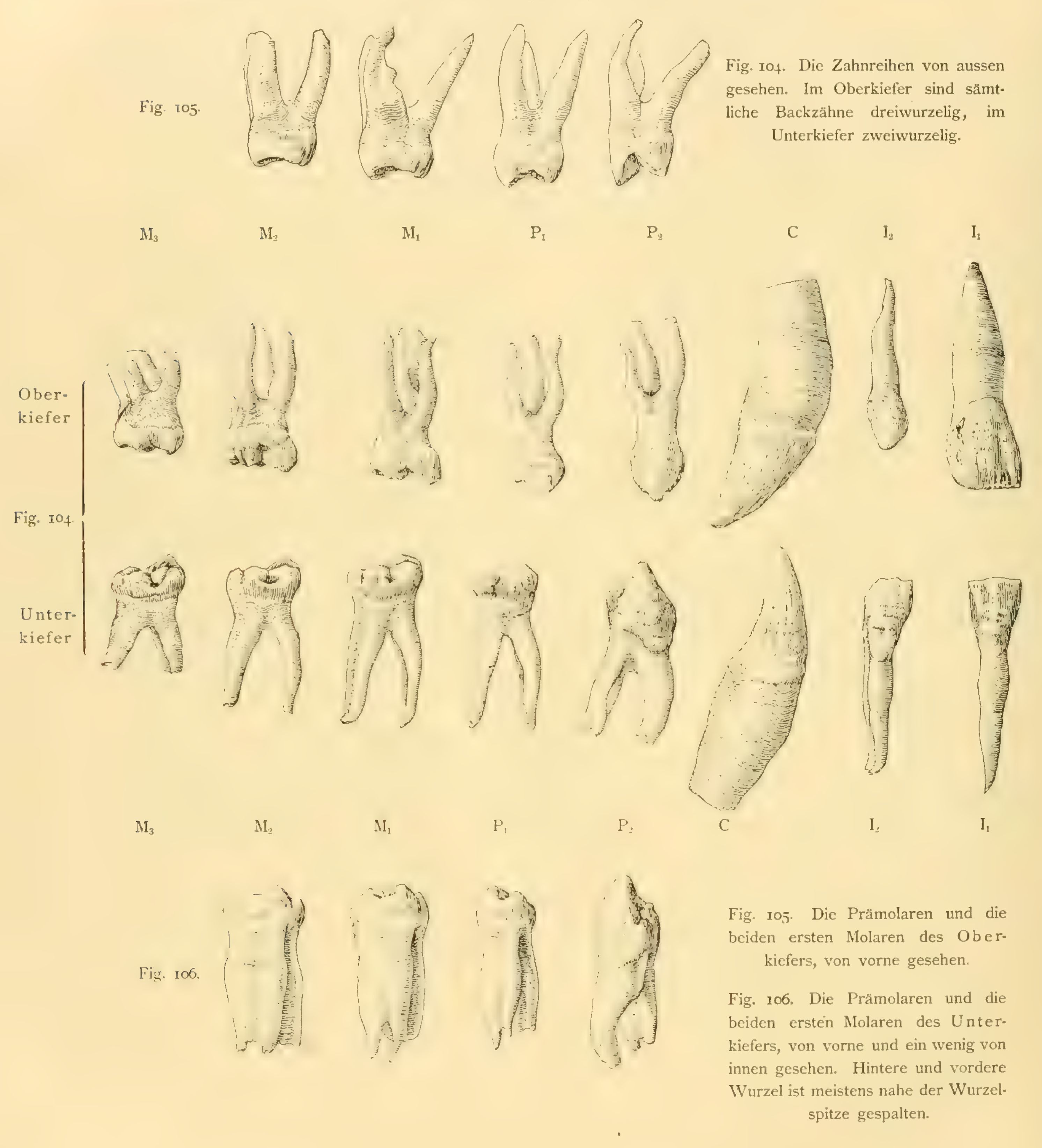


Fig. 104. Die Zahnreihen von aussen gesehen. Im Oberkiefer sind sämtliche Backzähne dreiwurzelig, im Unterkiefer zweiwurzelig.

Fig. 105. Die Prämolaren und die beiden ersten Molaren des Oberkiefers, von vorne gesehen.

Fig. 106. Die Prämolaren und die beiden ersten Molaren des Unterkiefers, von vorne und ein wenig von innen gesehen. Hintere und vordere Wurzel ist meistens nahe der Wurzelspitze gespalten.

Breite der weiblichen oberen Centralschneidezähne liegt zwischen 10—15½ mm, im Mittel 13 mm.

Die oberen seitlichen Schneidezähne haben nach dem Durchbruch unregelmässig keulenförmige Gestalt. Die ganze Krone erscheint wie zusammengedrückt und in der Entwickelung gehemmt, sicherlich infolge der Vergrösserung der Canini. Analoge Vorgänge finden sich bekanntlich in den Gebissen anderer Säugetiere, z. B. des Schweines, wo die äusseren Incisivi sowie die vorderen Prämolaren durch die rasche Entwickelung grosser Eckzähne zur Verkümmerung gebracht werden. Beim Orangutan wachsen die Eckzähne jedoch in sehr langsamem Tempo, sodass die Ausbildung der benachbarten Zähne zwar gesichert bleibt, ihre typische Meisselform jedoch etwas verändert wird. Das Gleiche gilt von der Gestalt der jungen $\overline{I_2}$, aber in viel geringerem Grade. Man vergleiche die Federzeichnung auf Seite 80, welche über Stellung und Form der übrigen Incisivi ebenfalls Aufschluss giebt.

Die Entwickelung der Eckzähne und ihre verschiedene Grösse in beiden Geschlechtern ist bereits früher besprochen. Hier sei nur noch die Lücke, das Diastema, erwähnt, welches stets beim Männchen, meistens auch beim Weibchen im Oberkiefer zwischen Caninus und äusserem Incisivus auftritt. Die angefügte Tabelle zeigt jedoch, dass auch im Unterkiefer eine, wenn auch viel kleinere Lücke sehr häufig angetroffen wird, und dass auch hinter dem Caninus solche Zwischenräume vorkommen. Die Wurzel des Eckzahnes beansprucht eben im eigenen Kiefer, seine Krone im Gegenkiefer viel Raum. Alle übrigen Zähne dagegen berühren sich anfänglich direkt mit ihrem Nachbar; da sie aber etwas beweglich, so wetzen sie sich allmählich ein wenig ab und lassen kleine Zwischenräume entstehen, die erst im Alter zu breiten Lücken sich vergrössern durch Abnutzung der Krone.

	50 erwachsene Männchen		50 erwachsene Weibchen	
	Oberkiefer	Unterkiefer	Oberkiefer	Unterkiefer
Lücke zwischen dem äusseren Schneidezahn und dem Eckzahn beträgt	6 mal = 11 mm	15 mal = 0 mm	6 mal = 6—7 mm	26 mal = 0 mm
	11 „ = 8—9 „	14 „ = 1 „	16 „ = 4—5 „	17 „ = 1 „
	13 „ = 6—7 „	18 „ = 2 „	13 „ = 2—3 „	6 „ = 2 „
	13 „ = 5 „	3 „ = 3 „	15 „ = 0—1 „	1 „ = 3 „
	5 „ = 3—4 „			
	2 „ = 2 „			
Lücke zwischen Eckzahn und vorderem Prämolar beträgt	47 mal = 0 mm	3 mal = 3 mm	48 mal = 0 mm	17 mal = 0 mm
	2 „ = 1 „	27 „ = 2 „	2 „ = 1 „	26 „ = 1 „
	1 „ = 2 „	11 „ = 1 „		7 „ = 2 „
		9 „ = 0 „		

Die Funktion der Eckzähne lässt sich leicht erraten und noch besser beobachten. In grosse Früchte mit fleischiger Schale, wie der Durian, werden die Eckzähne eingehauen, während die Hand die Schale zerreisst. Von Wichtigkeit sind dem Männchen die starken Canini zur Verteidigung gegen grössere Raubtiere, welche nach der Behauptung der Eingeborenen stets dem Orangutan unterliegen sollen, und auch als Angriffswaffe gegen Nebenbuhler im Wettbewerb um ein Weibchen, von dem die Dajak ebenfalls zu erzählen wussten.

Die vorderen Prämolaren beider Kiefer werden gar bald zu stumpfen Kegeln abgeglättet durch die oberen Canini; sie besorgen zumal das Zerquetschen und Zerteilen grösserer Nahrungsobjekte.

Die übrigen Backzähne des Orangutan sind ganz aufs Quetsch- und Mahlgeschäft eingerichtet. Die Höcker rutschen bei der proalen (sagittal gerichteten), wie ektalen (seitlichen) Mastikation in den gerunzelten Thälern der Antagonisten, die gleich Feilen wirken, wenn die Nahrung über sie hinweggeschoben wird. Bei Männchen mit starken Eckzähnen ist freilich die Seitenbewegung des Unterkiefers bei gleichzeitiger Kontraktion des Schläfenmuskels und des M. masseter gering; Weibchen und jüngere männliche Tiere pflegen aber die Seiten- und sagittale Bewegung des Kiefers während des Kauens auszuführen, wobei abwechselnd bald die Backzahnreihen der rechten Seite aufeinandergepresst werden, während die der linken Seite klaffen und der Zunge wie den Wangen Gelegenheit bieten, Nahrung zwischen sie zu bringen, bald die der linken Seite in Aktion treten.

Über die typische Form der einzelnen Zähne wird im Zusammenhange mit den Zähnen des Schimpanse und des Gorilla später berichtet werden. An dieser Stelle sei nur noch der relativen Grösse der Molaren in den einzelnen Gebissen gedacht.

A. Im Oberkiefer war bei

Männchen	Weibchen
10 mal der 1. Molaris der grösste,	36 mal der 1. Molaris der grösste,
19 „ „ 2. „ „ „	25 „ „ 2. „ „ „
4 „ „ 3. „ „ „	niemals „ 3. „ „ „

B. Im Unterkiefer war

Männchen	Weibchen
1 mal der 1. Molaris der grösste,	niemals der 1. Molaris der grösste,
29 „ „ 2. „ „ „	68 mal „ 2. „ „ „.
3 „ „ 3. „ „ „	1 „ „ 3. „ „ „

In 60 Prozent aller Fälle sind ferner bei Männchen wie Weibchen die zwei vorderen Molaren von gleicher Grösse, während der dritte Molar ein wenig kürzer, selten etwas grösser war, als seine vorderen Nachbarn.

E. Der Zahnwechsel.

In der Entwickelung des Dauergebisses lassen sich fünf oder, falls überzählige Backzähne gebildet werden, sechs bis sieben Phasen unterscheiden.

Erste Phase. Ausnahmslos kommen die vorderen Molaren zuerst zum Vorschein.

Zweite Phase. Nach längerer Pause folgen die zweiten Molaren und alle Schneidezähne. Die Reihenfolge des Durchbruchs dieser zwölf Zähne in Ober- und Unterkiefer unterliegt individuellen Schwankungen, sodass ich nur zwei Regeln in der Rangordnung ihres Auftretens erkennen kann: 1. gleichnamige Zähne folgen gewöhnlich unmittelbar auf einander, und zwar erscheinen diejenigen des Oberkiefers meistens früher als die des Unterkiefers; 2. äusserst selten brechen zwei benachbarte Zähne unmittelbar nach einander hervor.

Dritte Phase. Nach längerer Pause erscheinen die vorderen und hinteren Prämolaren, in wechselnder Ordnung, aber rasch nach einander.

Vierte Phase. Unmittelbar schliessen sich die Eckzähne an, die jedoch beim Männchen ausserordentlich langsam wachsen.

Fünfte Phase. Den Eckzähnen folgen nach einer längeren Pause die dritten Molaren.

Sechste und siebente Phase. Überzählige vierte und fünfte Molaren kommen immer erst zum Vorschein, nachdem die dritten Molaren vollständig hervorgetreten sind; bisweilen bleiben sie sogar im Kiefer stecken.

Die folgenden Diagramme, in denen die arabischen Zahlen wieder die Reihenfolge des Durchbruchs angeben, sind aus je drei verschiedenen, im Wechsel begriffenen Gebissen zusammengestellt.

Einen typischen Unterschied im Rhythmus des Erscheinens zwischen Männchen und Weibchen habe ich nicht zu konstatieren vermocht.

Die Formeln A und B dürften das häufigere Vorkommen darstellen.

Zum Vergleiche sind typische Diagramme der zweiten Dentition des Hylobates concolor und des Menschen beigefügt. Nur die rechte Gebisshälfte ist berücksichtigt.

A.

Unt.		Ob.
3	inn. Incis.	4
5	äuss. Incis.	7
14	Canin.	13
9	Prämol. II	10
11	Prämol. I	12
2	Mol. I	1
8	Mol. II	6
16	Mol. III	15

Orangutan,
aus drei Gebissen zusammengestellt.

B.

Unt.		Ob.
3	inn. Incis.	4
7	äuss. Incis.	6
14	Canin.	13
12	Prämol. II	11
10	Prämol. I	9
2	Mol. I	1
8	Mol. II	5
16	Mol. III	15

Orangutan,
aus drei Gebissen zusammengestellt.

C.

Unt.		Ob.
5	inn. Incis.	6
7	äuss. Incis.	8
14	Canin.	13
12	Prämol. II	11
10	Prämol. I	9
2	Mol. I	1
4	Mol. II	3
16	Mol. III	15

Orangutan,
aus drei Gebissen zusammengestellt.

Unt.		Ob.
2	inn. Incis.	4
5	äuss. Incis.	6
8	Canin.	12
9	Prämol. II	7
11	Prämol. I	10
1	Mol. I	3
13	Mol. II	14
15–16	Mol. III	15–16

Mensch (nach DIETLEIN).

Unt.		Ob.
1	inn. Incis.	2
5	äuss. Incis.	6
13	Canin.	14
12	Prämol. II	11
10	Prämol. I	9
3	Mol. I	4
7	Mol. II	8
15	Mol. III	16

Hylobates concolor (nach KIRCHNER).

Reihefolgen des Durchbruchs der Dauerzähne.

Die Diagramme A, B und C geben nur Aufschluss über die häufigeren Vorkommen; ich füge daher eine Tabelle hinzu, welche sämtliche zur Beobachtung gelangten Fälle übersichtlich zusammenfasst.

Die Zeitfolge des Durchbruchs der Dauerzähne.

	O. = Oberkiefer Unt. = Unterkiefer	Zahl der beobachteten Fälle	1 bis 19 bedeutet die Zeitfolge des Durchbruchs der Dauerzähne																			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
Molaris I	O.	18	17	1																		I. Phase.
„ I	Unt.	18	1	17																		
Inn. Incis.	Unt.	12			5	4	2	1														II. Phase.
Molaris II	O.	16			6	3	1	2	2	2												
„ II	Unt.	13				6	2		2	3												
Inn. Incis.	O.	9			1	1	4	2		1												
Äuss. Incis.	Unt.	8				1	5	1	1													
„ „	O.	9			1			3	2	3												
Prämol. I	O.	4									2			1	1							III. Phase.
„ I	Unt.	2										1	1									
Prämol. II	O.	2									1		1									
„ II	Unt.	4										1		3								
Caninus	O.	14												1	10	3						IV. Phase.
„	Unt.	18				1					1		1		3	11		1				
Molaris III	Unt.	36														1	22	13				V. Phase.
„ III	O.	37														1	15	21				
Molaris IV	Unt.	27																	meistens zuerst im Oberkief.			VI.—VII. Phase.
Molaris IV	O.	19																				
Molaris V	O.	1																			1	

Aus dieser Zusammenstellung lassen sich folgende Regeln ableiten:

1. Die Hälfte der gleichnamigen Dauerzähne tritt zuerst im Oberkiefer, die andere Hälfte zuerst im Unterkiefer auf.

2. Im Unterkiefer pflegen von gleichnamigen Zähne zuerst zu erscheinen:

innere Incisivi,
äussere „
dritte Molaren.

Im Oberkiefer dagegen

Eckzähne,
erste Molaren,
zweite Molaren,
vierte Molaren.

Ganz anders verhält sich das Gebiss des Gibbon, wo ziemlich allgemein die gleichnamigen Dauerzähne im Unterkiefer zuerst durchbrechen, mit Ausnahme des zweiten und ersten Prämolaren. Den Rhythmus der Zahnbildung beim Schimpanse und Gorilla stehe ich im Begriffe zu untersuchen.

3. Kein einziger Zahn des Dauergebisses nimmt in der Zeitfolge des Erscheinens eine ganz konstante Stelle ein.

4. Die grössten individuellen Verschiedenheiten in der Reihenfolge des Durchbruchs weisen die Eckzähne auf, nächst diesen die zweiten Molaren.

5. Die zwei vorderen Molaren nebst den Incisivi erscheinen stets früher als die übrigen Ersatzzähne; nur einmal unter 32 Fällen drängen sich die Canini schon an die vierte Stelle.

Die typischen Unterschiede in betreff des Durchbruchs der Dauerzähne zwischen Mensch und Orangutan laufen wesentlich darauf hinaus, dass beim Orangutan die zweiten Molaren zeitiger, die vorderen Prämolaren später erscheinen, als dies beim Menschen der Fall ist. Die Kauflächen vergrössern sich also rascher bei dem Fruchtfresser.

Ferner wurde an den Gebissen noch folgendes konstatiert:

6. Verzögerung des Durchbruchs eines Zahnes durch seinen Nachbar kam nur sechsmal zur Beobachtung.

7. Kariöse Zähne — das mag hier eingeschaltet sein — treten selten auf. Die Zähne erhalten sich, wenn auch stark abgekaut, gewöhnlich bis ins späte Alter. Nur in den sogen. „Papierschädeln", d. h. solchen Schädeln, bei welchen die Knochensubstanz bereits stark geschwunden ist, zeigten auch die Alveolenränder starke Resorption und mehrere Zähne waren ausgefallen (Fig. 107). — Bei männlichen Tieren traf ich nur vier Fälle kariöser Zähne an, bei den weiblichen sechs Fälle. Aber während

beim Kulturmenschen in erster Linie die dritten Molaren sehr leicht kariös werden wegen ihrer häufig schwächeren Schmelzdecke, in zweiter Linie M_1, und M_1 infolge starker Abnutzung, und weiter die $\underline{P_1}$ und $\underline{P_2}$, so sind es bei dem Orangutan die $\underline{I_1}$ der Männchen, welche einigemale infolge starker Abschleifung durch Karies angefressen waren, indes bei mehreren Weibchen an den Prämolaren und ersten beiden Molaren solche Schäden sich zeigten. Nur bei einem Tiere war ein linker oberer dritter Molar kariös. Folgende Fälle kamen zur Beobachtung.



Fig. 107. **Greisin der Skalau-Rasse.** 2/5 nat. Gr. Kapazität: 447 ccm. (Katalog No. 95.) — Die Hirnkapsel ist grösstenteils dünn wie Papier. Nur fünf Zähne sind im oberen Kiefer noch erhalten, die übrigen ausgefallen und ihre Alveolen zum Teil geschlossen.

Kariöse Zähne.

A. Männchen:

im Oberkiefer allein waren kariös:

innere Incisivi beiderseits . . . . 2 mal
innerer Incisivus links . . . . 1 „
dritter Molar links . . . . 1 „

B. Weibchen:

a) im Unterkiefer allein kariös:

2. und 1. Prämolar links . . . . 1 mal
2. „ 1. „ rechts . . . . 1 „
2. Molar rechts . . . . 1 „

b) in Ober- und Unterkiefer kariös:

oben: links P_2, M_1, M_2 unten: rechts sämtliche Backzähne	. . . . . 1 mal
oben: rechts P_2 unten: beiderseits M_1 und M_2	. . . . 1 „
oben: beiderseits M_2 unten: rechts M_1, links M_1 und M_2	. . . . 1 „

F. Überzählige Zähne:

Die Zahnformel des Dauergebisses:

$$I\frac{2}{2},\ C\frac{1}{1},\ P\frac{2}{2},\ M\frac{3}{3}$$

ist bekanntlich für sämtliche Affen der alten Welt gültig. Bisweilen tritt jedoch eine Vermehrung oder Verminderung der Zähne in Erscheinung.

Diese Ausnahmsfälle tragen entweder den Charakter von zufälligen, bedeutungslosen Modifikationen, oder sie sind der Ausdruck einer erblichen, also konstitutionellen Veranlagung und können eventuell als Vorboten einer dauernden Abänderung des Gebisses angesehen werden.

Zu den zufälligen Variationen in der Gruppe der Primaten sind offenbar zu zählen: 1. Minderung oder Mehrung der Zahl der Milchzähne; denn einmal gehören solche zu den grössten Ausnahmen und äussern sich in verschiedener Weise, und ferner zeigen Kronen und Wurzeln der eigentlichen Milchzähne eine Neigung zur Umbildung weder in rückschreitendem noch fortschrittlichem Sinne. 2. Auch Reduktion oder Zunahme der Zahl der dauernden Scheide- und Prämolarzähne sind als bedeutungslose Erscheinungen aufzufassen, da sie zu den Seltenheiten gehören, sodass individuelle Störungen, wie Gewebszerrungen und andere mechanische Eingriffe, als Ursachen dieser Abnormitäten gelten müssen. Wohl geschieht es, dass eine Wurzel sich spaltet und dass eine Krone Neigung zeigt, sich zu vergrössern oder zu verkleinern; diese Umwandlungen deuten aber nur auf eine sich anbahnende Umformung, solange nicht zugleich eine Schwächung der Struktur damit Hand in Hand geht, wie dies z. B. am menschlichen M_3 beobachtet ist, wo die Schmelzschicht bisweilen dünner wird.

Diesen vereinzelten Vorkommnissen stehen gegenüber die häufig wiederkehrenden, konstitutionell gewordenen Abänderungen, die entweder regressiver

oder progressiver Natur sind. Zu den in Rückbildung begriffenen Zähnen gehören im Gebisse der Primaten allein die Weisheitszähne, welche beim Gibbon, dem Menschen, und, wie es scheint, auch beim Schimpanse gewöhnlich viel kleiner und schwächer sind, als die beiden ersten Molaren, oder (bei den zwei erstgenannten) sogar gänzlich fehlen können — als Folge der Verkürzung der Kiefer, welche wiederum durch Beschränkung des Kaugeschäftes herbeigeführt wurde. Mit der Verkleinerung der Kiefer mochte die Verkleinerung der eingepflanzten Zähne nicht gleichen Schritt halten, und so wird dem letzten der Zahnreihe allmählich der Boden entzogen. — Umgekehrt konnte die Vermehrung des Kaugeschäftes die Vergrösserung der Kiefer und der Zähne hervorrufen, oder sogar zur Neubildung hinterer Backzähne führen, indem aus der verlängerten Milchzahnleiste neue Zahnkeime hervorsprossten.

So finden sich überzählige vierte Molaren beim Gorilla und Orangutan am häufigsten, weil deren Gebisse und Kiefer unter allen Primaten am kräftigsten entwickelt sind. Gelegentlich, wenn auch äusserst selten, treten vierte Molaren allerdings auch beim Menschen auf. Hier hat man es entweder mit einer Art „Luxusbildung“ zu thun, wie solche bei überreichlicher Ernährung des Organismus auch bei Haustieren sich zeigt, z. B. als Pleodontie bei Hunden, oder aber mit einer Vererbungserscheinung, welche lediglich auf grosskieferige Vorahnen hinweist, denen die Tendenz zur Neubildung überzähliger Molaren eigen war. Eine Entscheidung im einen oder anderen Sinne ist vorläufig schwerlich zu geben, ebensowenig wie die Frage zu beantworten ist, ob vierte Molaren des Gorilla und Orangutan homologe, d. h. von gemeinsamen Stammeltern ererbte Bildungen seien, oder als unabhängig von einander erworben und nur durch gleiche Ursachen ins Leben gerufene Konvergenzerscheinungen bezeichnet werden müssen.

Zähne und Kiefer des Orangutan zeigen nun unverkennbar die Tendenz sich zu vergrössern, das will sagen, die gesamte Kaufläche auszudehnen. Diesem Erfordernis, welches vor allem durch die Beschaffenheit der Nahrung bedingt wurde, wird nun thatsächlich Genüge geleistet sowohl durch Ummodellierung der Zahnkronen als auch durch das Hinzutreten neuer Zähne.

In 20 Proz. aller Fälle, nämlich in 38 unter 194 erwachsenen Orangutan-Schädeln, beobachte ich überzählige Molaren. Ich stehe daher nicht an, diese Mehrzähne der regulären Zahnformel des Dauergebisses einzufügen, welche demnach zu schreiben wäre

$$\frac{2}{2}\ \frac{1}{1}\ \frac{2}{2}\ \frac{3\,(+\ 1)}{3\,(+\ 1)}$$

als Formel eines Werdegebisses, eines Gebisses, welches noch in Ausbildung begriffen ist.

Die Gestalt der überzähligen Molaren ist verschieden. In 1/3 aller Fälle gleichen sie den übrigen Molaren vollständig in Grösse und Beschaffenheit der Kaufläche, in 1/4 aller Fälle sind sie etwas kleiner, im übrigen zeigen sie alle Übergangsformen bis zur Gestalt eines cylindrischen Stiftes mit runzeliger Kaufläche. Stets erscheinen sie zuletzt, fallen bisweilen auch frühzeitig aus, zumal die oberen.

Im Oberkiefer eines älteren männlichen Schädels war hinter dem vierten Molaren noch ein fünfter stiftförmiger Molar gebildet!

Für das Vorkommen überzähliger Molaren gelten folgende Regeln:

1. Vierte Molaren treten etwas häufiger bei Männchen als bei Weibchen auf.

2. Sie finden sich häufiger im Unterkiefer als im Oberkiefer. Letzterer fällt nämlich hinten abschüssig ab, sodass sich die vierte Alveole nach hinten frei herauszubauen hat, was der Entwickelung vierter Molaren nicht günstig ist, indes der horizontale Ast des Unterkiefers ein Bett für überzählige hintere Zähne darbietet.

3. Sobald ein vierter Molar nur einseitig vorhanden ist, liegt derselbe doppelt so häufig links wie rechts.

4. Überzählige Molaren erscheinen bei alten Rassen in nahezu gleicher Häufigkeit; nur bei den Landak-Schädeln scheinen sie selten zu sein.

Die angefügte Tabelle giebt genauere Auskunft über diese Verhältnisse.

	Von 84 Schädeln erwachsener Männchen	Von 110 Schädeln erwachsener Weibchen	Summa	Summa
Unten rechts ein 4. Molar	2 Fälle	1 Fall	3 Fälle	33 Zähne
Unten links ein 4. Molar	3 „	2 Fälle	5 „	33 „
Unten beiderseits ein 4. Molar	4 „	6 „	10 „	34 „
Oben links ein 4. Molar	4 „	1 Fall	5 „	33 „
Oben rechts ein 4. Molar	—	2 Fälle	2 „	33 „
Oben beiderseits ein 4. Molar	2 Fälle	1 Fall	3 „	34 „
Oben links und unten rechts ein 4. Molar	—	1 „	1 Fall	34 „
Oben links und unten beiderseits ein 4. Molar	—	2 Fälle	2 Fälle	35 „
Oben rechts und unten beiderseits ein 4. Molar	2 Fälle	—	2 „	35 „
Oben beiderseits und unten links ein 4. Molar	1 Fall	—	1 Fall	35 „
Oben und unten beiderseits ein 4. Molar	2 Fälle	1 Fall	3 Fälle	36 „
Oben beiderseits zwei, und unten beiderseits ein überzähliger Molar	1 Fall	—	1 Fall	38 „
	Summa 21 Fälle	Summa 17 Fälle	Im ganzen 38 Fälle	

Im vorderen Abschnitte des Gebisses beobachtete ich nur viermal eine Vermehrung der Zähne. Die starken Canini beengen den verfügbaren Raum schon derartig, dass von ihren Nachbarzähnen die vorderen Prämolaren und die oberen äusseren Incisivi in ihrer Flächenentwickelung beeinflusst werden. Für Mehrzähne bleibt daher



Fig. 108. **Oberer Kiefer eines erwachsenen Männchens.** Skalau-Rasse. (Katalog No. 129.) — Hinter den Weisheitszähnen ist jederseits noch ein vierter, stummelförmiger Molar vorhanden.

kein Raum in der Zahnreihe übrig, und wo dieselben auftreten, werden sie ganz nach aussen gedrängt.

Überzählige Prämolaren fanden sich bei drei älteren Männchen, das eine Mal beiderseits im Oberkiefer (Fig. 108), ferner einmal rechtsseitig unten.

Einen überzähligen Schneidezahn rechtsseitig traf ich nur einmal bei einem alten Weibchen an.

Im Milchgebiss wurde keine Vermehrung der Zähne beobachtet.

Am Schlusse dieses Kapitels spreche ich Herrn Dr. Alexander Gurwitsch meinen besten Dank aus für die vortreffliche Hilfe, welche er mir bei der Ausführung der Zeichnungen und Messungen leistete.



Königl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz in Würzburg.



